
ശാസ്ത്രകേരളം
സയൻസ് മാസിക

ഹൃദയശസ്ത്രക്രിയ കൂടുതൽ

[illegible]

[illegible] Silastofilm [illegible]
0.0005 [illegible]

[illegible]

10 മാർച്ച്
1970



ശാസ്ത്രകേരളം
സയൻസ് മാസിക

പിറന്നാളിന്ന വിശേഷാൽപ്രതി

1970 ജൂണിൽ ശാസ്ത്രകേരളത്തിൻെറ പിറന്നാളോടുകൂടി നൂറ് പേജുകളു ള്ളൊരു വിശേഷാൽപ്രതി പ്രസിദ്ധീ കരിക്കാൻ തീർച്ചയാക്കിയിരിക്കുന്നു.

സ്കൂൾ തുറന്നു പുതിയ ക്ലാസ്സുകളിൽക്ക യറി ഇരിക്കുമ്പോഴേക്കും ശാസ്ത്രകേരള പിറന്നാൾ പതിപ്പ് നിങ്ങളെ സ്വാ ഗതം ചെയ്യാനായി അവിടെ എത്തും ഏവർക്കും വിജയം ആശംസിക്കുന്നു.

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള ഒരേയൊരു മാ സിക ശാസ്ത്രകേരളമാണെന്നു ഒരു കൊ ല്ലത്തെ പ്രവർത്തനം വ്യക്തമാക്കിയ രിക്കുന്നു. മറേറതു മാസികയുണ്ട് വി ദ്യാർത്ഥികൾക്കു വേണ്ടി?

വിശേഷാൽപ്രതിയെപ്പററി നിങ്ങൾ ക്കെന്തെങ്കിലും അഭിപ്രായമുണ്ടെങ്കിൽ ഉടൻ എഴുതി അറിയിക്കണം. നിങ്ങ ളുടെ ആഗ്രഹത്തിന്നനുസരിച്ച് ചെയ്യാ വുന്നതൊതൊക്കെ ചെയ്യും.

മുഖചിത്രം: എൻജിനിയറുടെ കലാവിദ്യ



പരിഷത്ത്

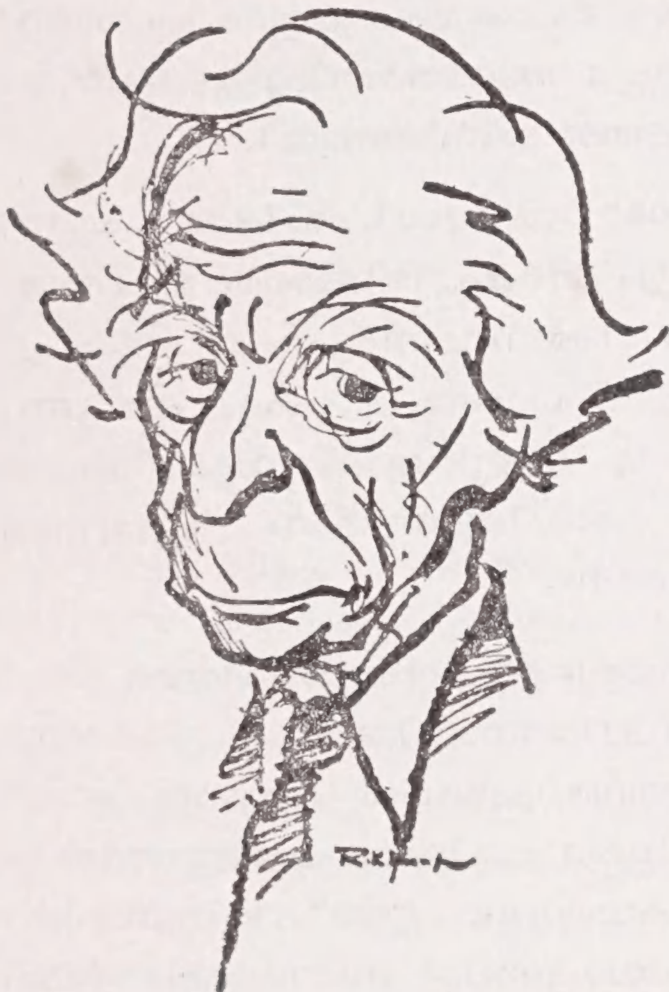
ബുള്ളററിൻ

1962 ഏപ്രിൽ മാസത്തിലാണു കേരളശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തു് ഉടലെടുത്തതു്. കേവലം ആറോ ഏഴോ പേർ കോഴിക്കോട്ടു് തുടങ്ങിവെച്ച ഈ പ്രസ്ഥാനത്തിൽ ഏഴു കൊല്ലം കഴിയുമ്പോഴേക്കും അറുന്നൂറോളം മെമ്പർമാരുണ്ടായി. ശാസ്ത്രവും സാങ്കേതികവിദ്യയും മാനവപുരോഗതിയിൽ വഹിച്ച പങ്കു് എന്തെന്നോ ഇന്നു ലോകമെങ്ങുമുള്ള വിജ്ഞാനസ്ഫോടനങ്ങളുടെ ശക്തി എന്തെന്നോ നേരിൽകാണാൻ ബഹുഭൂരിപക്ഷം ജനങ്ങൾക്കും കഴിയുന്നില്ല. ലോകമെങ്ങും നടക്കുന്ന ശാസ്ത്രീയോപാസനകളെക്കുറിച്ചു അറിയാൻ ഇന്നാട്ടിലെ സാധാരണക്കാരനു് അവകാശമുണ്ടു്—താല്പര്യവുമുണ്ടു്. ശാസ്ത്രീയവിജ്ഞാനം അവർക്കെത്തിച്ചുകൊടുക്കുവാൻ ആരുണ്ടു്? അഭ്യസ്തവിദ്യരിൽ മിക്കവരും അടച്ചുമൂടപ്പെട്ട ദീപസ്തംഭങ്ങളാണു്. ലോകത്തു നടക്കുന്ന ശാസ്ത്രകാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചു് ചുററുമുള്ളവരെ ബോധവാന്മാരാക്കുന്നതിൽ അതീവ വിമുഖരാണു് നമ്മുടെ ബിരുദധാരികളിൽ ഭൂരിഭാഗവും. ശാസ്ത്രകാരനു് സമുദായത്തോടുള്ള കടപ്പാടെന്തെന്നു് ബോദ്ധ്യമായവരെ സംഘടിപ്പിച്ചുകൊണ്ടു് നടത്തുന്ന ഒരു വിദ്യാഭ്യാസകർമ്മസ്ഥാപനമാണു് കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തു്. ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം, ശാസ്ത്രത്തിനും ശാസ്ത്രജ്ഞനും വേണ്ടി മാത്രമാവരുതു്; അതു് ജനോപകാരപ്രദമായിരിക്കണം എന്നു് ഞങ്ങൾ കരുതുന്നു. അതിനാൽ ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം മററുള്ളവർക്കു എത്തിച്ചുകൊടുക്കുവാൻ പരിഷത്തു് ഇപ്പോൾ രണ്ടു ആനുകാലികങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നുണ്ടു്. ''ശാസ്ത്രഗതി'' ത്രൈമാസികവും, ''ശാസ്ത്രകേരള''വും. ജൂൺ മാസം മുതൽ കൊച്ചു കുട്ടികളെ ഉദ്ദേശിച്ചു് ഒരു സചിത്രബാലമാസികയും പുറത്തിറക്കുന്നുണ്ടു്. സെമിനാറുകൾ, ചർച്ചായോഗങ്ങൾ, സിമ്പോസിയങ്ങൾ, പൊതുയോഗങ്ങൾ, ചലച്ചിത്രപ്രദർശനങ്ങൾ, ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസ—പുസ്തക പ്രദർശനങ്ങൾ, റേഡിയോ, പത്രപംക്തികൾ തുടങ്ങി ഏതെല്ലാം മാർഗ്ഗങ്ങളിൽകൂടി ശാസ്ത്രം പ്രചരിപ്പിക്കാമോ, അതെല്ലാം പരമാവധി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ടു്.

പരിഷത്തിന്റെ എല്ലാ ശാഖകളും ഓരോ മാസത്തിലെയും രണ്ടാം ചൊവ്വാഴ്ചകളിൽ, ശാസ്ത്രപ്രചരണത്തിനായി സമ്മേളിക്കണമെന്ന നിർദ്ദേശം ഭൂരിഭാഗം—പ്രാദേശിക ഘടകങ്ങളും നടപ്പാക്കി കഴിഞ്ഞതായി റിപ്പോർട്ടുണ്ടു്.

1872–മേയ് 18–ാം തീയതി ലണ്ടനിലെ ഒരു പ്രഭുകുടുംബത്തിൽ ജനിച്ച ബർട്രണ്ട് ആർതർ വില്യം റസ്സൽ, വിശ്വവിഖ്യാതിനേടിയ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനും, തത്വചിന്തകനും, സാഹിത്യകാരനുമായിരുന്നു. 1970 ഫെബ്രുവരി 5–ാം തീയതി അദ്ദേഹം മരിച്ചു.

കുട്ടിക്കാലം മുതൽക്കെ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ തൽപരനായിരുന്നു റസ്സൽ. ഏററവും പഴക്കമുള്ള രണ്ടെഴുത്തുകളിൽ നിന്നു് ഈശ്വരവിശ്വാസത്തിനു് ശാസ്ത്രീയമായ അടിസ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കുവാനാണു റസ്സൽ ആദ്യകാലത്തു ശ്രമിച്ചതു എന്നു കാണാം. അദ്ദേഹം കേംബ്രിഡ്ജിൽ പഠിക്കുമ്പോഴാണു് മില്ലിന്റെ തർക്കശാസ്ത്രപുസ്തകം വായിച്ചതു്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശ്രദ്ധ അതോടെ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ നിന്നു തർക്കശാസ്ത്രം, തത്വശാസ്ത്രം



"ശക്തിമത്തായ മൂന്നു വികാരങ്ങളാണു് എന്റെ ജീവിതത്തിനു പ്രചോദനം നൽകിയതു്: പ്രേമത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള ഒടുങ്ങാത്ത ദാഹം, വിജ്ഞാനത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള നിരന്തരമായ തൃഷ്ണ, ദുഃഖാത്തമായ മനുഷ്യലോകത്തോടുള്ള നിലയ്ക്കാത്ത സഹതാപം"

എന്നിവയിലേക്കുകടന്നു. അതോടുകൂടി റസ്സലിനു് മതവിശ്വാസം കുറഞ്ഞും വന്നു. പതിനേഴാം നൂററാണ്ടിലെ അറിവിനേയും, പതിനെട്ടാം നൂററാണ്ടിലെ വിശ്വാസങ്ങളേയും, പത്തൊൻപതാംനൂററാണ്ടിലെ പ്രവണതകളേയും തമ്മിൽ രഞ്ജിപ്പിക്കുന്നതിനദ്ദേഹത്തിനു കഴിഞ്ഞില്ല. ക്രമേണ മതം, ഈശ്വരൻ, അനശ്വരത്വം എന്നിവയോടദ്ദേഹം യാത്ര പറഞ്ഞു.

അതിനുശേഷം ഗണിതശാസ്ത്രം, ഊർജ്ജതന്ത്രം, മനഃശാസ്ത്രം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അദ്ദേഹം പ്രപഞ്ചപഠനത്തിലേർപ്പെട്ടു. ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പദ്ധതികളെ തത്വശാസ്ത്രത്തിൽ പ്രയോഗിച്ച ആദ്യത്തെ ചിന്തകൻ ഇദ്ദേഹമാണു്. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കു് മനുഷ്യ

ജീവിതത്തിലുള്ള സ്വാധീനത്തെക്കുറിച്ചും ഇദ്ദേഹം ബോധവാനായിരുന്നു,

പ്രപഞ്ചരഹസ്യങ്ങളേക്കുറിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള ഏററവും മികച്ച ഉപാധി ഗണിതശാസ്ത്രമാണെന്നദ്ദേഹം കരുതി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ അഭിപ്രായത്തിൽ 'പ്രപഞ്ചരഹസ്യങ്ങരം ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൻെറ കുരുക്കിൽ പെട്ടിരിക്കയാണ്. ആ കുരുക്കഴിച്ച് പ്രപഞ്ചരഹസ്യങ്ങരം മനസ്സിലാക്കുകയെന്നതാണ് തത്വശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ജോലി. ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പരിമിതികളേക്കുറിച്ച റസ്സൽ ബോധവാനായിരുന്നു. ചില കണികകളുടെയും തരംഗങ്ങളുടെയും ചലനത്തെ സംബന്ധിച്ച നിയമങ്ങളല്ലാതെ അവയുടെ യഥാർത്ഥ പ്രകൃതിയെപ്പററി ശാസ്ത്രത്തിനൊന്നുമറിയില്ലെന്നുവരെ അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ലോകത്തിൽ സിദ്ധാന്തങ്ങരം അനായാസമായി വരികയും പോകയും ചെയ്യുന്നു എന്നാണ് റസ്സൽ തമാശയായിപ്പറഞ്ഞതു്. പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചുക്കൂടുതലറിയുംതോറുംപ്രകൃതിയുടെ മുൻപിലദ്ദേഹം കൂടുതൽ വിനീതനായി.

സുഖകരമായ സാമൂഹ്യജീവിതം നയിക്കുവാൻ ബുദ്ധി, വികാരം എന്നിവയിലേതിനെയെങ്കിലും ഒന്നിനെമാത്രം മുറുകെപ്പിടിക്കാതെ, ഇവ രണ്ടിൻെറയും മദ്ധ്യത്തിലുള്ള മാർഗ്ഗം സ്വീകരിക്കണമെന്നദ്ദേഹം ഉപദേശിച്ചു. വ്യക്തിസ്വാതന്ത്ര്യം അനുവദിക്കുന്നില്ലെന്നു പറഞ്ഞു അദ്ദേഹം കമ്മ്യൂണിസത്തെ എതിർത്തു. അതേ സമയം മററു രാജ്യങ്ങളിൽ വ്യക്തിസ്വാതന്ത്ര്യമുണ്ടെന്നു പറയുന്നതിൽ വലിയ കഴമ്പില്ലെന്നദ്ദേഹം 'Unarmed victory' എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

അണ്വായുധയുഗത്തിൽ ഒരു യുദ്ധമുണ്ടായാലത്തെ മനുഷ്യരാശിയുടെ ഭാവിയേപ്പററി അദ്ദേഹം അത്യന്തം വ്യാകുല ചിത്തനായിരുന്നു. പരിതസ്ഥിതികളിലുണ്ടാകുന്ന മാററവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുവാൻ വയ്യാത്ത ജീവികരം നശിച്ചുപോകുന്നു. ജീവലോകത്തിൻെറ പരിണാമ ചരിത്രത്തിൽ ഇപ്രകാരം നശിച്ച പല ജീവികളുടെയും കഥകളുണ്ട്. ഇന്നു് പരിതസ്ഥിതികരം മാറിയിട്ടുണ്ട്. അണുബോംബുള്ള ലോകത്തിൽ സമാധാനപരമായി ജീവിക്കുവാൻ മനുഷ്യനറിഞ്ഞുകൂടെങ്കിൽ, പണ്ട്, ചതുപ്പുനിലങ്ങളില്ലാത്തലോകത്തു ജീവിക്കുവാനറിഞ്ഞുകൂടാതിരുന്ന ജീവികളുടെ അനുഭവം—സർവ്വനാശം—തന്നെ മനുഷ്യൻ നേരിടും. ഇത്തരത്തിലാണിദ്ദേഹം യുദ്ധത്തിനെതിരായി വാദിക്കുന്നതു്.

സാധാരണ പല തത്വചിന്തകന്മാരും ചെയ്യാറുണ്ടായിരുന്നതുപോലെ വസ്തുതകളെ തങ്ങളുടെ ചിന്തയുടെ ചട്ടക്കൂട്ടിലൊതുങ്ങത്തക്കവിധം വളച്ചൊടിക്കുന്നതിനുപകരം കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുന്ന പുതിയ വസ്തുതകരംക്കനുസരിച്ച് സ്വന്തം ചിന്തയുടെ ചട്ടക്കൂടുകരം വികസിപ്പിച്ചുവെന്നതാണ് മററു ചിന്തകന്മാരിൽ നിന്നും റസ്സലിനുള്ള ഏററവും വലിയ പ്രത്യേകത. ആധുനി കചിന്തകന്മാർക്കു് റസ്സലിൽ നിന്നും പഠിക്കാനുള്ള പ്രധാന പാഠം. ഇതാണ്.

മണ്ണിലെ സജീവ ഘടകങ്ങൾ

നാം കൃഷിഭൂമിയിൽ വളമിടുന്നു. അമോണിയം സൽഫേററായോ, ഫോസ്ഫേററായോ, എല്ലുപൊടിയായോ മണ്ണിൽ ചേർക്കുന്ന ഈ വസ്തുക്കൾ എപ്രകാരമാണ് ചെടികൾക്ക സ്വീകരിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമാകുന്നത്? നാം വളമിട്ട് അധികം താമസിക്കുന്നതിനു മുമ്പുതന്നെ അവയെ ദ്രവിപ്പിച്ച് മണ്ണോടു ചേർക്കുന്നതിനായി മൈക്രോബുകൾ എത്തുകയായി. അങ്ങനെ ഭൂമി ഫല ഭൂയിഷ്ഠമാകുന്നു. ഇതുപോലെ പലതിലും മൈക്രോബുകൾ മനുഷ്യനെ സഹായിക്കുന്നു. നമ്മുടെ യത്നങ്ങളായ വ്യവസായമോ, കൃഷിയോ, ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ നിർമ്മാണമോ, ഗൃഹത്തിൻെറയും വസ്ത്രത്തിൻെറയും കാര്യമോ, മനുഷ്യൻെറയും മൃഗങ്ങളുടെയും, ആരോഗ്യസംരക്ഷണമോ, രോഗങ്ങളുടെ നിർമ്മാർജ്ജനമോ ഏതായാലും അവയിലെല്ലാം തന്നെ മൈക്രോബുകൾ സാരമായ ഒരു പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് വാക്സ്മാൻ രണ്ടരദശാബ്ദങ്ങൾക്കു മുമ്പ് രേഖപ്പെടുത്തിയതു് ഇവിടെ സ്മരണീയമാണ്. ഇന്ന് നമ്മുടെയും നാം വളർത്തുന്ന മൃഗങ്ങളുടെയും ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിനും സസ്യങ്ങളെ രോഗങ്ങളിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കുന്നതിനും വേണ്ടി നാം മൈക്രോബുകളെ വളർത്തുന്നു. അവയെ സംരക്ഷിക്കുന്നു,

ചില മൈക്രോബുകൾ നമ്മുടെകൃഷിസസ്യങ്ങൾക്കു നാശമുണ്ടാക്കുന്നുണ്ടെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. മണ്ണിൽ വളരുന്ന ട്രൈക്കോഡേർമ (Trichoderma) മുതലായവ ഈ മൈക്രോബുകളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. ട്രൈക്കോഡേർമയെ ആക്ററിനോമൈസീററുകളും ബാക്ടീരിയായും ഇല്ലാതാക്കുന്നു. ഇവയെ ബാക്ടീരിയോഫേജുകൾ നശിപ്പിക്കുന്നു. ഈ സംഭവ പരമ്പരയിൽ എവിടെയാണ് നമുക്ക് ഉപകാരപ്രദമായതു തുടങ്ങുന്നതെന്നും അവസാനിക്കുന്നതെന്നും പറയുക പ്രയാസം തന്നെ.

മണ്ണിൽ ജീവിക്കുന്ന ആക്ററിനോമൈസീററുകളാണ് നാമുപയോഗിക്കുന്ന മിക്ക ആൻറി ബയോട്ടിക്കുകളും സൃഷ്ടിക്കുന്നതു്. 1891-ൽ താക്സ്റ്റർ ഉരുളക്കിഴങ്ങിൽ പുഴക്കുത്തുപോലെയുള്ള രോഗമുണ്ടാക്കുന്ന അണു ജീവികളെ പററി പഠിക്കുകയായിരുന്നു. ഈ അണു ജീവികളെ ഒരു ജാതി ഫംഗസായി അദ്ദേഹം തെററിദ്ധരി

ക്കുകയും ഊസ്പോറാ സ്കാബീസ് (Oospora Scabies) എന്നു് നാമകരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്തു. ഏകദേശം ഇതേ കാലത്തു തന്നെ ഹാൽസ്റ്റെഡ് (1895)എന്ന സസ്യ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഈ സുഖക്കേട നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുവാനായി ന്യൂജേർസിയിലെ മണ്ണു് ഗവേഷണത്തിനു വിധേയമാക്കുകയും ഗന്ധകം മണ്ണിൽ ലയിപ്പിച്ചാൽ രോഗത്തിനു കുറവു വരുത്താമെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ രോഗകാരണമായ അണുവിന്റെ ശരിയായ രൂപം അദ്ദേഹത്തിനു മനസ്സിലാക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. ഗന്ധകജാരണം ചില ബാക്ടീരിയ നടത്തുന്നതുമൂലമാണു് സുഖക്കേടിന്റെ കാഠിന്യം കുറയുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കിയില്ല. ഗന്ധകം മണ്ണിൽ ചേർക്കുന്നതു് രോഗത്തെ തടയുമെന്നു മനസ്സിലായതോടുകൂടി ഒന്നുകിൽ കൃഷി ഇറക്കുന്നതിനു മുമ്പു് ഗന്ധകം മണ്ണിലിടുക അല്ലാത്ത പക്ഷം വിത്തുകൾ ഗന്ധകത്തോടൊന്നിച്ചു വിതക്കുക എന്നീ സമ്പ്രദായങ്ങൾ നിലവിൽ വന്നു. പിന്നീടുള്ള പഠനങ്ങളിൽ നിന്നും കൃഷിചെയ്തില്ലെങ്കിൽ തന്നെയും ആറു വർഷത്തോളം രോഗാണുക്കൾക്കു് മണ്ണിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുമെന്നു് വ്യക്തമായി.

ബിജറിക്കു് (1900) ക്ലേദ നിർമ്മാണം നിർവഹിക്കുന്നതും ക്ലേദം പാക്യജനകവസ്തുക്കളായി മാററുന്നതും മണ്ണിലെ മൈക്രോബുകളാണെന്നു ചൂണ്ടികാട്ടിയെങ്കിലും ശാസ്ത്രലോകം അതു ഗൗനിച്ചില്ല. ഒരു പത്തുവർഷം അങ്ങനെ കഴിഞ്ഞപ്പോൾ മൈക്രോബുകളെപ്പററി ശ്രദ്ധിവാൻ തുടങ്ങി. ആസ്ട്രിയായിൽ ഫോസെക്കും(1913), റഷ്യയിൽ ക്രെയിൻസ്കി (1914) യും അമേരിക്കയിൽ കോൺ (1916) വാക്സ്മാൻ, കർട്ടിസ് (1916) എന്നിവരും ആക്ററിനോമൈസീററസിലുള്ള ഗവേഷണത്തിനു് അസ്ഥിവാരമിട്ടു. തുടർന്നു് ഡ്രെഷ്ലർ (1919) ഇവയുടെ ശരീരഘടനയെ സംബന്ധിച്ചും ലീസ്കെ (1921) ശരീരധർമ്മശാസ്ത്രത്തിലും ഓർസ്കോഫ് (1923) വർഗ്ഗീകരണത്തെപ്പററിയും ജീവി ശാസ്ത്രത്തിൽ അവയുടെ സ്ഥാനത്തെപററിയും പഠനങ്ങൾ നടത്തി. റസ്സൽ (1923) ൽ ഇവയെ ഫംഗി ഇമ്പർഫെക്ററി (fungi imperfecti) എന്ന വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി. വാക്സ്മാൻ (1932) ആണു് ഇവയെപ്പററി ശരിയായ വിവരങ്ങൾ ലോകത്തിനു നൽകിയതു്.

ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ആക്ററിനോമൈസെസ് (Actinomyces) എന്ന ഒരു ഗണം മാത്രമെ, ആക്ടിനോമൈസീററസിൽ അംഗീകരിച്ചിരുന്നുള്ളു. ഇന്നും ചിലർ ഒരു ഗണത്തിനേ അംഗീകാരം നൽകിയിട്ടുള്ളു. മിക്കവാറും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പന്ത്രണ്ടോളം ഗണങ്ങൾ അവയിലുണ്ടെന്നു വിശ്വസിക്കുന്നു. ശരീരഘടനയും ബയോകെമിക്കൽ സ്വഭാവങ്ങളും കണക്കിലെടുത്തു കൊണ്ടാണു ഈ വിഭജനങ്ങൾ നടത്തിയിരിക്കുന്നതു്. നൂറുക്കണക്കിന്നു ജാതികളെ ഇന്നു അംഗീകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അംഗീകരിക്കാത്തവയും ധാരാളമുണ്ടു്.

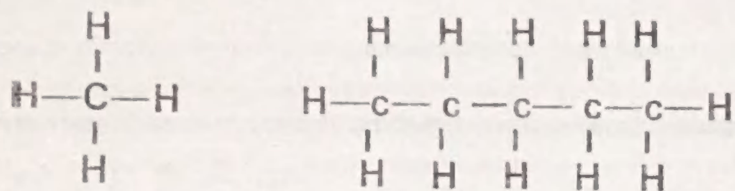
പാരഫിനുകൾ

പെട്രോളിയം ഉല്പന്നങ്ങളാണ് ഭൂഗർഭത്തിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന പ്രധാന ദ്രാവക ഇന്ധനങ്ങൾ. പെട്രോളിയത്തിന്റെ ഉത്ഭവത്തെക്കുറിച്ചും പല സിദ്ധാന്തങ്ങളുമുണ്ട്. വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് സമുദ്രതീരത്തും തടാകങ്ങൾക്കരികിലും അടിഞ്ഞുകൂടിയ സസ്യപദാർത്ഥങ്ങൾ മണ്ണിനടിയിൽ അടിപ്പെട്ടുപോകുകയും മർദ്ദത്തിനും ഊഷ്മാവിനും വിധേയമായി അവ രാസമാററങ്ങൾക്കടിമപ്പെട്ട് രൂപാന്തരപ്പെട്ട വസ്തുവാണ് പെട്രോളിയം എന്നാണു ഒരു സിദ്ധാന്തം. സസ്യപദാർത്ഥങ്ങളല്ല, പ്രത്യുത ചില പ്രത്യേക കാരണങ്ങളാൽ ഒന്നിച്ച് ചത്തടിഞ്ഞ സമുദ്രജീവികളുടെ ശരീരത്തിലുണ്ടായ രൂപാന്തരഫലമാണ് പെട്രോളിയം എന്നാകുന്നു രണ്ടാമത്തെ സിദ്ധാന്തക്കാരുടെ വാദം. എന്തായാലും, ഇന്നു് പെട്രോളിയം കണ്ടെത്തിയ സ്ഥലങ്ങളിലാണ് ആദ്യം പെട്രോളിയം ഉണ്ടായതെന്നു പറഞ്ഞുകൂടാ. തടാകതീരത്തും സമുദ്രത്തിനരികിലും ഉണ്ടായ പെട്രോളിയം ചുററുമുള്ള ജലത്തിന്റെ മർദ്ദത്തിന്നു് വിധേയമായി സുഷിരങ്ങളുള്ള പാറകളിലൂടെ കടന്നു് ഒടുവിൽ കട്ടിയേറിയ പാറകളാൽ ആവൃതമായ സ്ഥലത്തു് സംഭരിക്കപ്പെട്ടു എന്നാണു് അനുമാനിക്കേണ്ടതു്.

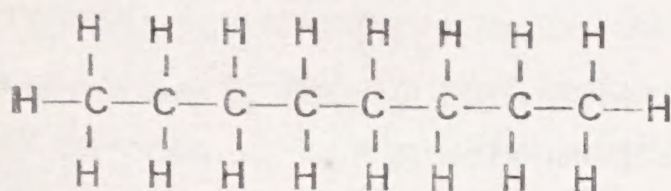
വിവിധതരത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ (ഹൈഡ്രജനും കാർബണും ചേർന്നവ) മിശ്രമാണ് പെട്രോളിയം. ഈ ഹൈഡ്രോകാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ താഴെ പറയുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു രാസവർഗ്ഗത്തിൽ പെടുന്നവയായിരിക്കും. (1) പാരഫിനുകൾ (Paraffins) (2) ഐസോപാരഫിനുകൾ (isoparaffins) (3) ഓലിഫിനുകൾ (Olefins) (4)നാഫ്തിനുകൾ (Naphthenes) (5) ആരോ മാററിക്കുകൾ (Aromati cs)ഒരേ വർഗ്ഗത്തിൽ പെട്ട സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഒരേ രാസഭൌതികഗുണങ്ങളാണ് കണ്ടുവരുന്നതു്. എല്ലാ പെട്രോളിയം ഉല്പന്നവും മേൽപറഞ്ഞ രാസവർഗ്ഗങ്ങൾ ചേർന്നവയാണ്, ഓരോ വർഗ്ഗത്തിന്റെയും തോതനുസരിച്ച് ഇന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം മാറുന്നു. മേൽപ്പറഞ്ഞവയിൽ പാരഫിനുകളുടെ ഘടനയും പ്രകൃതിയും താഴെ പറയും പ്രകാരമാണ്.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ച മാതിരി ഇവയിലെ കാർബൺ പരമാണുക്കൾ ശൃംഖലാരൂപത്തിലാണ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്. പാരഫിനിന്റെ രാസഘടനയെ $C_n H_{2n+2}$ എന്നിങ്ങിനെചിത്രീകരിക്കാം. C = കാർബൺ അണുക്കൾ H = ഹൈഡ്രജൻ അണു

ക്കൾ N = കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം. പാരഫിൻ കുടുംബത്തിലെ പ്രഥമാംഗമായ മീതേൻെറ ഘടന CH_4 എന്നതാണ്.



മീതേൻ CH_4 പെൻടേൻ C_5H_{12}
n=5, H=5×2+2=12



ഒക്ടേൻ C_8H_{18}

രണ്ടാമത്തെ അംശമായ ഇതേനിൻെറ ഘടന C_2H_6 ആണ്. മീതേൻ, ഈതേൻ, പ്രൊപ്പേൻ (C_3H_8), ബ്യൂട്ടേൻ (C_4H_{10}) പെൻടേൻ (C_5H_{12}), ഹെക്സേൻ (C_5H_{12}), എന്നിങ്ങിനെ നീണ്ടുപോകുന്നു അംഗങ്ങളുടെ പേരുകൾ. കാർബൺെറ വാലൻസിനാലാണ്. ചിത്രത്തിൽ നിന്നും, പാരഫിൻ വർഗ്ഗത്തിലെ എല്ലാ കാർബൺ അണുക്കളുടെ എല്ലാ വാലൻസികളും മറ്റ് കാർബൺ അണുക്കളോടോ ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളോടേ ഘടിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു കാണാം. അതായത് പാരഫിനിൽ സ്വതന്ത്രവാലൻസികൾ (Free Valency) ഒന്നും ഇല്ല, അതിനാൽ പാരഫിനുകൾ പൂരിതസംയുക്തങ്ങൾ (Saturated Compounds) എന്നു പറയുന്നു. പെട്രോളിയം ഉല്പന്നങ്ങളിൽ വലിയൊരു പങ്ക് പാരഫിനുകളാണ്.

പറവകൾ പലവിധം

(പക്ഷികളുടെ മുട്ടവിരിയാനാവശ്യമായ കാലദൈർഘ്യം)

കോഴി	— 21 ദിവസം	താറാവ്	— 28 ദിവസം
എമു	— 32 ,,	ടർക്കിക്കോഴി	— 28 ,,
കുളക്കോഴി	— 30 ,,	ഗിനിഫൌൾ	— 28 ,,
പ്രാവ്	— 18 ,,	പീഫൌൾ	— 18 ,,
അരയന്നം	— 35 ,,	ഫെസൻറ്	— 24 ,,
തത്ത	— 19 ദിവസം	ഒട്ടകപ്പക്ഷി	— 40 ദിവസം

പെനിസിലിൻ നിർമ്മാണം

'പെനിസിലിയം ക്രൈസോജിനം' എന്ന ഒരു അണുജീവിയിൽ നിന്നാണ് വൻതോതിലുള്ള പെനിസിലിൻ നിർമ്മാണം ഇന്ന് നടത്തിവരുന്നതു്. ഈ ജീവിയെ ഒരു പ്രത്യേകമാദ്ധ്യമത്തിൽ വളർത്തുമ്പോൾ അതു് ബാഹ്യമാദ്ധ്യമത്തിലേയ്ക്കു് പെനിസിലിൻ എന്ന പദാർത്ഥം വിസർജ്ജിയ്ക്കുന്നു.

ഉല്പാദനത്തിന്റെ ആദ്യപടിയായി മാദ്ധ്യമനിർമ്മാണത്തെ എടുക്കാം. മാദ്ധ്യമത്തിൽ താഴെപ്പറയുന്ന വസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കണം:–

കോൺസ്റ്റീപ് ലിക്കർ—48 കി. ഗ്രാ.
സോഡിയം നൈട്രേറ്റ്–12 കി.ഗ്രാ
പഞ്ചസാര —30 കി. ഗ്രാ.
കാൽഷ്യം കാർബണേറ്റ് —5 കി. ഗ്രാ.
പൊട്ടാസിയം ഡൈഹൈഡ്രജൻ ഫോസ്ഫേറ്റ് ലായനി —1.7 ലിറ്റർ.
മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് —0.1 കി. ഗ്രാ.
കോസ്റ്റിക് സോഡ —0.7 കി. ഗ്രാ.
വൈറ്റ് ഓയിൽ & വാക്സ് ഇമൽഷൻ—1.7 ലിറ്റർ.

അണുജീവികളെ ഒരു പ്രത്യേകമാദ്ധ്യമത്തിൽ വളർത്തിയെടുക്കുന്നു. ഏകദേശം 20 ബില്ല്യൻ അത്തരം ജീവികളെ 'സീഡ് വെസ്സൽ' (Seed vessel) എന്ന ഒരു ടാങ്കിലേയ്ക്കു് ശ്രദ്ധയോടെ കടത്തുന്നു. സീഡ് വെസ്സലിൽ ജീവികൾക്കാവശ്യമായ മാദ്ധ്യമം ഉണ്ടായിരിയ്ക്കും. സ്റ്റെയ്ൻലസ് സ്റ്റീലു കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതും 2250 ലിറ്റർ കൊള്ളുന്നതുമായ ഈ ടാങ്കിനു് താഴെപ്പറയുന്ന ഭാഗങ്ങളുണ്ടു്:– (1)ടാങ്കും മാദ്ധ്യമവും സ്റ്റെറിലൈസ് ചെയ്യാനുള്ള നീരാവി കടത്താനുള്ള കുഴലുകൾ (2) ഇളക്കാനുള്ള ഒരു അജിറ്റേറ്റർ. (3) സ്റ്റെറൈൽ വായു കടത്തിവിടാനുള്ള കുഴലുകൾ (4) അണുജീവികളെ കടത്താനുള്ള ഭാഗം. പുറത്തുനിന്നുള്ള അണുജീവികളുടെ പ്രവേശനം തടയാൻ 'സ്റ്റീംലോക്ക് സിസ്റ്റം' എന്നൊരു രീതി അവലംബിച്ചുവരുന്നു. അണുജീവികളെ കടത്തിയശേഷം സ്റ്റെറൈൽ വായുകടത്തി വിടുകയും അജിറ്റേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ഇളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സീഡ് വെസ്സലിലെ പദാർത്ഥത്തിന്റെ താപം 24°c ആയിരിക്കണം. ഈ നിലയിൽ അണുജീവികളുടെ വളർച്ച വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു. ഈ സമയത്തു് ധാരാളം നുരയും പതയും ഉണ്ടാകാനിടയുണ്ടു്. അതു തടയാൻ 'ആന്റിഫോം ഓയിൽ' എന്ന പദാ

ത്ഥം ചേക്കാം. ഗുണനിയന്ത്രണപരീക്ഷണശാലയിൽ ജീവികളുടെ വളർച്ചയേയും. പരിശുദ്ധിയേയും പരീക്ഷിയ്ക്കുന്നു.

ഏകദേശം 49 മണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞാൽ സീഡ് വെസ്സലിലെ പദാർത്ഥത്തെ 'ഫെർമെൻറർ' എന്ന ഒരു വലിയ ടാങ്കിലേയ്ക്ക് മാററുന്നു. ഈ ടാങ്കിനു് സീഡ് വെസ്സലിലേതു പോലെയുള്ള ഭാഗങ്ങളുണ്ട്: പക്ഷെ ഇതു് ഏകദേശം 22500 ലിററർ കൊള്ളുന്ന ഒരു ടാങ്കാണ്. ഇതിലും സ്റ്റെറൈൽ ആയ മാദ്ധ്യമം ഉണ്ടായിരിയ്ക്കും. അണുജീവികരം ഇതിൽ നല്ലപോലെ വളരുന്നു. 120 മുതൽ 130 മണിക്കൂറുകരംക്കശേഷം ഇതിനെ 1—2C° വരെ തണുപ്പിയ്ക്കുകയും ഇതിലേയ്ക്ക് 1—2 ഗാലൻ ഫോർമോരം ഒഴിയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പിന്നീട്ട് ഫോസ് ഫോറിക്ക് അമ്ലം ഒഴിച്ച് അമ്ലീകരിയ്ക്കുകയും റോട്ടറി വാക്വം ഫിൽട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് ദ്രാവക ഭാഗത്തെ വേർതിരിയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 'ബ്രോത്ത്' എന്ന വിളിയ്ക്കുന്ന ഈ ദ്രാവകത്തിലാണ് പെനിസിലിൻ ഉള്ളതു്.

ഇങ്ങനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന 'ബ്രോത്തി'ലേയ്ക്ക് ബ്യൂട്ടൽ അസിറേററ് (Butyl Acetate) എന്ന ലായകം, ഡിററർജൻറ് എന്ന രാസവസ്തു എന്നിവയൊഴിയ്ക്കണം. സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ യന്ത്രങ്ങളുപയോഗിച്ച് പെനിസിലിൻ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലായകഭാഗത്തെ വേർതിരിയ്ക്കുന്നു. 20% പൊട്ടാസ്സിയം കാർബണേററ് ലായനി ഉപയോഗിച്ച് പൊട്ടാസ്സിയം പെനിസിലിൻ ഉണ്ടാക്കുകയും അതിനെ ക്രിലീകരിയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ പൊട്ടാസ്സിയം പെനിസിലിനിൽ നിന്നും ആവശ്യപ്രകാരമുള്ള തരത്തിലുള്ള വിവിധ പെനിസിലിനുകരം ഉണ്ടാക്കാം.

ബർട്രാൻഡ് റസ്സലും——ബർനാഡ് ഷായും

രസകരമായ ഒരു സൈക്കിളപകടം പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടിൻെറ അവസാനത്തിൽ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ വച്ചുണ്ടായി. രണ്ടു സൈക്കിളുകരം കൂട്ടിമുട്ടി. സൈക്കിളുകളിൽ യാത്ര ചെയ്തിരുന്നതു് യാതൊരു മുൻപരിചയവും ഇല്ലാതിരുന്ന രണ്ടു ചെറുപ്പക്കാരായിരുന്നു. ബർട്രാൻഡ് റസ്സലും ബർണാർഡ് ഷായും ആയിരുന്നു. കൂട്ടിമുട്ടലിൻെറ ഫലമായി ഷാ സൈക്കിളിൽനിന്ന തെറിച്ചുപോയി. ഇരുപതടിയോളം മേലോട്ടുയർന്നിട്ടു് ഒടുവിലദ്ദേഹം സ്വന്തം മുതുകുപയോഗിച്ച് ''ലാൻഡ്'' ചെയ്തു. നിലത്തു കിടന്നിരുന്ന സൈക്കിരം പൊക്കിയെടുത്തു് നേരെയാക്കി ഷാ യാത്രതുടന്നു. റസ്സലിനു് കേടുപാടുകളൊന്നും പററിയിരുന്നില്ലെങ്കിലും സൈക്കിരം തവിടുപൊടിയായിപ്പോയിരുന്നു. പിന്നീട്ട് അദ്ദേഹം അടുത്തുള്ള ഒരു തീവണ്ടിസ്റ്റേഷനിൽ ച്ചെന്നു് ടിക്കററു വാങ്ങി യാത്ര തുടന്നു. വണ്ടി ഓരോ സ്റ്റേഷനിൽനിറുത്തുമ്പോഴും സൈക്കിളിൽ സഞ്ചരിച്ചിരുന്ന ഷാ പ്ലാററ്ഫോമിൽ വന്നു് റസ്സലിനെ നോക്കി പല്ലിളിച്ചുകാട്ടിയിട്ടു് വീണ്ടും യാത്ര തുടരും, തൻെറ എതിരാളിയുടെ സൈക്കിരം തകർത്തു് അയാളെ ട്രെയിനിലാക്കിയ ധീരസാഹസികത്വം എതിരാളിയെക്കൊണ്ടംഗീകരിപ്പിക്കാനായിരിക്കാം ബർണാഡ്ഷാ ട്രെയിനിൻെറ കൂടെത്തന്നെ സൈക്കിളിൽ സഞ്ചരിച്ച് ഇങ്ങനെ ചെയ്തതു്.

ഇലക്ട്രോണികം

1913-ൽ ന്യൂയോർക്കിലുള്ള കോടതി ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനെ വിസ്തരിക്കുകയുണ്ടായി. നിസ്സാരമായൊരു കണ്ടുപിടുത്തം നടത്തി, അതിൽനിന്നും പണം പിടുങ്ങാൻ ശ്രമിച്ചു എന്നതായിരുന്നു അയാളുടെ പേരിലുള്ള കുററം. ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കുററക്കാരനല്ലെന്നു് ജൂറി വിധിച്ചു. എന്നാൽ ജഡ്ജി അയാളുടെ നേരെ കടുത്ത ഒരു ശകാരം തന്നെ നടത്തി. ഒടുവിൽ ഇത്രയുംകൂടി പറഞ്ഞു, 'പോയി ഒരു തോട്ടക്കാരനായി ജീവിതകാലം മുഴുവൻ കഴിയൂ. അതാണു് പററിയ മാർഗ്ഗം.' കുററം ചുമത്തപ്പെട്ട ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ലീ ഡിഫോറസ്റ്റ് (Lee De forest) ആണു്. റേഡിയോ പ്രക്ഷേപണത്തിനു് ഇന്നുപയോഗിച്ചുവരുന്ന വാൽവു് (audion valve) ആയിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തം. ഇരുപതാം നൂററാണ്ടിലെ പ്രധാന ശാസ്ത്രീയനേട്ടങ്ങളിൽ ഒന്നായി എല്ലാവരും ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തെ പിന്നീടു് അംഗീകരിച്ചു. ഏതൊരു ശാസ്ത്രീയ കണ്ടുപിടുത്തത്തിനും ആധാരം അതിനു് മുൻപു് നിലവിലുള്ള നിരീക്ഷണങ്ങളും ഫലങ്ങളും ആയിരിക്കും. ആഡിയോൺ വാൽവിന്റെ കാര്യത്തിലും സ്ഥിതി മറിച്ചല്ലായിരുന്നു. ലീ ഫോറസ്റ്റ് തന്റേതായ ചില ആശയഗതികൾ അതിനോടു് കൂട്ടിച്ചേർത്തു എന്നുമാത്രം. നമ്മൾ ഇന്നു ജീവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണികയുഗം (Electronic Age) തുടങ്ങിയതു് ആഡിയോൺ വാൽവുകൾ റേഡിയോയിൽ ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങിയതോടെയാണു്.

ലീഫോറസ്റ്റിന്റെ ആഡിയോ വാൽവിനോടേകദേശ സാമ്യമുള്ള ഇലക്ട്രോണിക് വാൽവുകൾ ഇന്നു് റേഡിയോവിലും, ടെലിവിഷനിലും, വിദൂരവാർത്താവിനിമയത്തിനുള്ള ടെലിഫോണുകളിലും ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ മസ്തിഷ്ക്കങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കംപ്യൂട്ടറുകളുടേയും, ഇലക്ട്രോൺസൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാധാരം പ്രധാനമായും ഇലക്ട്രോണിക് വാൽവുകളത്രേ. സുഖക്കേടുകളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിലും വേണ്ട ശുശ്രൂഷ നല്കുന്നതിലും ഇലക്ട്രോൺവാൽവുകൾ ഡോക്ടർമാരെ സഹായിക്കുന്നുണ്ടു്. വൈദ്യുതി (Electricity) കൊണ്ടു് അത്ഭുതാവഹമായ പല പ്രവർത്തനങ്ങളും സാധിച്ചിരുന്ന കാലത്താണു് ഇലക്ട്രോണിക (Electonics) ത്തിന്റെ ഉദയം. ടെലിഫോ

ണിന്റേയും, ടെലിഗ്രാഫിയുടേയും പ്രവത്തനം വൈദ്യുതീപ്രവാഹത്തെ ആശ്രയിച്ചിരുന്നു. യന്ത്രങ്ങളെ ഓടിക്കുക, ലോഹങ്ങളെ ഇലക്ട്രോപ്ലേററ് ചെയ്യുക, വീടുകളിലും വീഥികളിലും പ്രകാശം പരത്തുക, ഭീമാകാരങ്ങളായ കാന്തങ്ങളെ പ്രവത്തിപ്പിക്കുക തുടങ്ങിയവയൊക്കെ വൈദ്യുതി കൊണ്ട് നേടാവുന്ന കാര്യങ്ങളായിരുന്നു. മനുഷ്യന്റെ ജീവിതം ലളിതവും അതേസമയം ആഡംബരപൂർണ്ണവും ആക്കുന്നതിൽ വൈദ്യുതീപ്രവാഹം മഹത്തായൊരു പങ്കു വഹിച്ചിരുന്നു. വൈദ്യുതിക്ക് ഇനി കൂടുതലായൊന്നുംതന്നെ ചെയ്യാനില്ലെന്നു് ശാസ്ത്രകാരന്മാർ കരുതിയിരുന്ന കാലത്താണ് ഇലക്ട്രോണികം ഉദയം ചെയ്തതു്.

ഇലക്ട്രോണികത്തിന്റെ ഉത്ഭവം ഇലക്ട്രോണിൽ നിന്നാകുന്നു. വൈദ്യുതാവേശമുള്ളതും സൂക്ഷ്മരൂപികളുമായ പരമാണു ഘടകങ്ങളാണ് ഇലക്ട്രോണുകൾ. ഏതു പദാത്ഥത്തിന്റേയും ഏതൊരു പരമാണുവിലും ഇലക്ട്രോണുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. വൈദ്യുതീ പ്രവാഹമുണ്ടാകുമ്പോൾ, ഖരപദാത്ഥത്തിൽക്കൂടി , ആയാലും, ശരി, അവ ചലിച്ചുതുടങ്ങും. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹമാണ് വൈദ്യുതീപ്രവാഹം. ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരു പരമാണുവിൽനിന്നു് മറെറാന്നിലേക്കു് ചാടുന്നു. വാൽവുകളിൽ അവ ശൂന്യത(vacuum)യിലൂടേയോ, അക്രിയവാതക(raregas)ത്തിലൂടേയോ ആയിരിക്കും സഞ്ചരിക്കുക. വാൽവിനകത്തു ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളൊരു ലോഹത്തിൽനിന്നും, ചൂടു കൊണ്ടു്, ഇലക്ട്രോണുകളെ പുറത്താക്കാം. പരമാണുവിൽനിന്നും പുറത്താക്കപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടു് ഇവ സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നു.

ഇലക്ട്രോണുകളെ പദാത്ഥങ്ങളിൽനിന്നു സ്വതന്ത്രരാക്കാൻ പല മാർഗ്ഗങ്ങളുമുണ്ട്. ഇലക്ട്രോൺ വാൽവിൽ താപമാണുപയോഗപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതെന്നു കണ്ടു. 'ഇലക്ട്രിക്ഐ' എന്ന ഉപകരണത്തിൽ ചില പ്രകാശരശ്മികൾ ഒരു ലോഹത്തകിടിൽ വീഴുമ്പോഴാണ് ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വതന്ത്രരാക്കപ്പെടുന്നതു്. ടെലിവിഷനിലെ പിക്ച്ചർ ട്യൂബിൽ, ഉയന്ന വോൾട്ടത (voltage)യാണ് ഈ പ്രക്രിയയ്ക്കാധാരം.

നിലക്കടലയേക്കാൾ ചെറുതായ ഇലക്ട്രോൺ വാൽവുകൾ ഇപ്പോൾ പ്രചാരത്തിലുണ്ട്. ടെലിവിഷന്റെ പിക്ച്ചർ ട്യൂബിന്റെ കുറുകേയുള്ള നീളം 2 അടിയോളം വരും. മിക്ക ഇലക്ട്രോണികഉപകരണങ്ങളിലും ഇക്കാലത്തു് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. വാൽവുകളുടെ സ്ഥാനമാണ് ഇവയ്ക്കുള്ളതു്. ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ജർമേനിയം ക്രിസ്റ്റലുകളെക്കൊണ്ടുണ്ടാക്കുന്നു.

ഇലക്ട്രോണികംകൊണ്ടു് എന്തൊക്കെ ചെയ്യാൻ കഴിയും എന്നതിനു് ഒരു പരിധിയുമില്ല. അജ്ഞാതങ്ങളായ പല രഹസ്യങ്ങളേയും അതു പുറത്തു കൊണ്ടുവരും. നമ്മുടെ ദൃഷ്ടി

പഥത്തിൽനിന്നു വിദൂരതയിൽ വർത്തിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെപ്പോലും അടുത്തു കാണത്തക്ക ദൂരദർശിനികൾ (Telescopes) ഇലക്ട്രോണികം കൊണ്ടുണ്ടാക്കാം. ലോഹങ്ങളിലുള്ള അഴുക്കുകളെ നിരീക്ഷിക്കാം. കടലിൻെറ അടിത്തട്ട് വെള്ളത്തിനു മുകളിൽ നിന്നുതന്നെ പരിശോധിക്കാം. ഭൂമിയെ ചുററിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മനുഷ്യനിർമ്മിതോപഗ്രഹങ്ങളിൽനിന്നും സംജ്ഞകൾ, ഇലക്ട്രോണിക ഉപകരണങ്ങൾ ഭൂമിയിലേക്കയയ്ക്കും. യുവതലമുറയ്ക്ക് ഗവേഷണത്തിനുതകുന്ന ആശാവഹമായ ഒരു മണ്ഡലമാണ് ഇലക്ട്രോണികം.

പോലീസുകാരൻെറ കേസ്സ്

ആൽബർട് അലക്സാണ്ടർ, റെക്സ്ഫോർഡ് നഗരത്തിലെ (ഇംഗ്ലണ്ട്) 43 വയസ്സായ ഒരു പോലീസ്സുകാരനായിരുന്നു. റോസാച്ചെടിവെട്ടി നേരെയാക്കുന്നതിന്നിടക്ക് അലക്സാണ്ടർക്കു ഒരു ചെറിയ മുറിവുപററി. സെ്ട്രപ്റേറാക്കോക്കസ്, സ്റ്റഫ്ലോകോക്കസ് എന്നീ രണ്ടു രോഗാണുക്കളും മുറിവിൽ പ്രവേശിച്ചു. അഞ്ചുമാസം കൊണ്ടു ശരീരമാകെ പഴുപ്പുകൊണ്ടു മൂടി. രോഗാണുക്കൾ അലക്സാണ്ടാറുടെ എല്ല്, ശ്വാസകോശം, കണ്ണു എന്നിവയിലും കടന്നുകൂടി. ഒരു കണ്ണു ശസ്ത്രക്രിയചെയ്തു ചൂന്നെടുക്കേണ്ടതായും വന്നു.

1941 ഫെബ്രുവരി 12–ാം തീയതി, പോലീസുകാരൻെറ കൈത്തണ്ടയിൽ പെനിസിലിൻ ദ്രവമായി കുത്തിവെച്ചു. മുമ്മൂന്നു മണിക്കൂർ ഇടവിട്ടു് കുത്തിവെപ്പു തുടർന്നു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ മൂത്രം മുഴവൻ ശേഖരിച്ചുവെച്ചു, അതിൽനിന്നു വിലയേറിയ പെനിസിലിൻ വീണ്ടെടുക്കുകയും ചെയ്തു. 24 മണിക്കൂർ കൊണ്ടു തലയിലെ വ്രണം ഉണങ്ങുന്ന ലക്ഷണം കാണാറായി. ചലം നിറഞ്ഞ കണ്ണിൽ നിന്നു നീരൊഴിഞ്ഞു.

ആദ്യത്തെ അഞ്ചുദിവസംകൊണ്ടു വളരെ സുഖം കിട്ടി. കിടക്കയിൽ എഴുന്നേററിരുന്നു ഭക്ഷണം കഴിക്കാൻ പോലും സാധ്യമായി. അപ്പോഴേക്കും പെനിസിലിൻ തീർന്നു. അതു വേറെ എങ്ങും കിട്ടാനില്ല. അലക്സാണ്ടരുടെ ശരീരത്തിലുണ്ടായിരുന്ന രോഗാണുക്കളിലധികവും നശിച്ചു. പക്ഷെ ബാക്കിയുള്ളവ കൂടുതൽ ശക്തിയോടെ വളരാൻ തുടങ്ങി. രോഗിയുടെ നിലമോശമായി. അലക്സാണ്ടാർ മരിച്ചു......................

ഡോ. കെ. മാധവൻകുട്ടി 'വിജ്ഞാനകൈരളി'യിലെഴുതിയ ലേഖനത്തിൻെറ ഒരു ഭാഗമാണിതു്.

ഇന്നു വേണ്ടത്ര പെനിസിലിൻ കിട്ടാനുണ്ട്. നമ്മുടെ തലമുറ, പല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടേയും തപസ്സിൻെറ, പല രോഗികളുടേയും ത്യാഗത്തിൻെറ ഫലം അനുഭവിക്കുകയാണിന്നു്.

ഫ്ളെമിങ്ങ്, ഫ്ളോറി, ചെയിൻ എന്നിവർക്കു ആൻറിബയോട്ടിക് 'ഔഷധങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചതിന്നു 1945–ലെ നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

എൻജിനീറിങ് ശബ്ദാവലി

തിരുവനന്തപുരം പുത്തരിക്കണ്ടം മൈതാനത്തിൽവെച്ച് ഇ. എം. എസ്. നമ്പൂതിരിപ്പാട് പ്രകാശനം നടത്തിയ ഈ ശബ്ദാവലി [എൻജിനീയറിങ് ശബ്ദാവലി 1 പേ: 524 വില 10 ക.] ഭാഷാഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിന്റെ നാലാമത്തെ ഗ്ലോസറിയാണ്. മൺബലതന്ത്രം, ഹൈഡ്രോളിക എൻജിനീയറിങ്, ജലസേചന എൻജിനീറിങ്, റെയിൽവെ എൻജിനീയറിങ്, ഭവനനിർമ്മാണപദാർത്ഥങ്ങൾ, ഹൈവേ എൻജിനീയറിങ്, സംരചനാസിദ്ധാന്തവും പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഉറപ്പും, ഭവനനിർമ്മാണം, ഇലക്ട്രിക് എൻജിനീറിങ് ഇലക്ട്രോണികവും വാർത്താവിനിമയവും ഇലക്ട്രിക്കൽ എൻജിനീയറിങ് II യാന്ത്രിക എൻജിനീയറിങ്, എന്നിങ്ങനെ 12 അകാരാദികൾ ചേർന്നതാണ്. ചില എൻജിനീറിങ് പദങ്ങൾ ഈ 12–ൽ ഏതു് വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന എന്നറിയാൻ വിഷമമുണ്ട് അതിനാൽ തൽസമത്തിന്നായി എല്ലാ അകാരാദികളിലും നോക്കേണ്ടതായിവരുന്നു— ഇതു ഒഴിവാക്കാൻ നമുക്കു കഴിയണം. ഇലക്ട്രിക്കൽ എൻജിനീയറിങ് I, II എന്നിവയെങ്കിലും ഒന്നിച്ചാക്കാമായിരുന്നു. ഇതിലെ പദങ്ങളെല്ലാം തന്നെ ഒരൊററ അകാരാദി ക്രമത്തിലാക്കിയാലെ ഈ ശബ്ദാവലിയുടെ റെഫറൻസ് മൂല്യം വർധിക്കൂ. അടുത്തപതിപ്പിൽ ഇതു ചെയ്യാവുന്നതെ ഉള്ളു. കഴിയുന്നത്ര മലയാള പദങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്നാണ് മററു ഗ്ലോസറികളിൽ നിന്നിതിന്നുള്ള സവിശേഷത. ഇംഗ്ലീഷും ഹിന്ദിയും സംസ്കൃതവും ഉപയോഗിച്ചിട്ടില്ലെന്നല്ല കൂടുതൽ മലയാള വാക്കുകളുപയോഗിക്കാൻ പരിശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ടന്നാണ് ഇതിന്റെ നേട്ടം. നിർമ്മാതാക്കളായ എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ, എം. പി. പരമേശ്വരൻ, എൻ. പരമേശ്വരൻ, ടി. ആർ. ശ്രീനിവാസ് എന്നിവർ ആ നിലക്ക് അഭിനന്ദനമർഹിക്കുന്നു.

ഓബ്സ്റ്റട്രിക്സ് മലയാളത്തിൽ

ആധുനിക വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലെ ഒരു മുഖ്യശാഖയാണ പ്രസൂതിതന്ത്രം (ഓബ് സ്റ്റട്രിക്സ്). ആ വിഷയത്തെപ്പററി സാമാന്യം വലുതും സാങ്കേതിക നിലവാവരം ഉയർന്നതുമായ ഒരു പുസ്തകം (മിഡ്വൈഫ്: ശാന്തിനികേതൻ മെഡിക്കൽമിഷൻ, കോട്ടയം, പേ: 515 വില: 15 ക) ഡോ: ജോസഫ് മംഗലം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. 189 ചിത്രങ്ങളും ഇതിലുണ്ട്. പ്രസൂതിതന്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ വശങ്ങളെപ്പററി 34 അദ്ധ്യായങ്ങൾക്കു പുറമെ ലോഷൻ, എനിമ, അളവുകളും തൂക്കങ്ങളും എന്നിങ്ങനെ ധാരാളം അനുബന്ധങ്ങളും അവസാനം ഒരു ഇൻഡക്സും ഇംഗ്ലീഷിലും മലയാളത്തിലും ഉണ്ട്. സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ കിട്ടാവുന്നത്ര പുതിയ ഗ്ലോസറികളിൽ നിന്നു സ്വീകരിക്കാമായിരുന്നു. ഒററയ്ക്കൊരാൾ, ആയിരക്കണക്കിൽ രൂപമുടക്കി ഇങ്ങനെയൊരു പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതിന്റെ പിന്നിലെ സാഹസബുദ്ധിയും ആത്മാർത്ഥതയും പ്രശംസാവഹം തന്നെ. ഗവണ്മെൻറും, ഭാഷാഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ട് എന്നിവർക്കു ഈ മാതിരി വ്യക്തികളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കാനെന്തെങ്കിലും പരിപാടി ഉണ്ടാകേണ്ടതാണ്. കനത്ത ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ മലയാളത്തിൽ വരാൻ അത്തരം സഹായപദ്ധതി അത്യാവശ്യമാണ്.

പി. ടി. ബി.

രോഗത്തിനെതിരായ പ്രതിരോധം

രോഗാധാനം ശരീരത്തിന്റെ പ്രതിരോധ ശക്തിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. പ്രതിരോധത്തിന്റെ മുന്നണിയിൽ നമ്മുടെ ചർമ്മവും ശ്ലേഷ്മസ്തരങ്ങളും തന്നെ. നാസാരന്ധ്രങ്ങളിലെ രോമാവലികളും, സ്തരങ്ങളുടെ ആർദ്രതയും പല രോഗാണുക്കൾക്കും ശ്വാസനേന്ദ്രിയത്തിലേക്കു കടന്നു പോകാനുള്ള 'പാസ്സ്' നിഷേധിക്കുന്നു. ഇതിനോടു സമ്പർക്കം പുലർത്തേണ്ടി വരുന്ന പല ബാഹ്യവസ്തുക്കളും ശ്വാസനേന്ദ്രിയ പന്ഥാവിലെ ശ്ലേഷ്മസ്തരങ്ങളുടെ സിലിയറി പ്രവർത്തനം മൂലം ബഹിഷ്ക്കരിക്കപ്പെടും. ശരീരാവയവങ്ങളിലെ സ്രവണങ്ങൾ ഈ പ്രവൃത്തിയിൽ അങ്ങേഅററം സഹായിക്കുന്നവയാണ്. കണ്ണുനീർ അതിനൊരുദാഹരണമാണ്. ചില രോഗാണുക്കൾ ചർമ്മത്തെ തുളച്ചുകയറി നാമറിയാതെ ശരീരാന്തർഭാഗത്തു കടന്നു രോഗാധാനം നടത്തുന്നു. കൊക്കപ്പുഴ (Hook worm) വിന്റെ ലാർവകൾ ഇതിലൊന്നാണ്. കൂടാതെ രോഗദൂതന്മാരായ കൊതുകുകൾ മലമ്പനി, മന്തു് മുതലായവയുടെ രോഗാണുക്കളെ ചർമ്മത്തിനുള്ളിൽ കൂടിയല്ലേ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ കുത്തിയിറക്കിവിടുന്നതു്. രോഗാണുക്കൾ പ്രതിരോധനശക്തിയെ എങ്ങിനെ താറുമാറാക്കുന്നുവെന്നു ക്ലിപ്തമായി പറയാൻ വയ്യ.

പിന്നണിനിര

ഒന്നാം നിരയിലെ കാവൽഭടന്മാരെ കബളിപ്പിച്ച് അകത്തുകടന്ന കൊള്ളക്കാരെ ശരീരാന്തർഭഗത്തു കാവൽ നിൽക്കുന്ന രണ്ടാം നിരക്കാർ പിടികൂടുന്നു. മിക്കവാറും സ്ഥാനികമായ ഒരു പ്രക്രിയ പ്രഥമപാദത്തിൽ ദൃശ്യമാകാം. പിന്നീടു് ശരീരമാകേയും ഇതുണ്ടാവും. രോഗാധാനം നടന്ന സ്ഥാനത്തു് രക്തത്തിലെ ലസീകാണുക്കളുടെ (lymphocytes)യും ന്യൂട്രോഫിലുകളുടെയും മോണോസൈറ്റുകളുടേയും മററും പ്രവർത്തനമാരംഭിക്കുന്നു. റെട്ടിക്കുലോ എൻഡോത്തിലിയൽ വ്യൂഹവും ഒന്നുചേർന്നു പ്രവർത്തിക്കും. അങ്ങിനെ ആൻറിബോഡികൾ ശരീരപ്രതിരക്ഷയ്ക്കായി നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രതിരക്ഷയെ കോശപ്രതിരക്ഷ (Cellular defence) എന്നു പറയാം. രോഗബീജാവാപം നടന്ന സമയം മുതൽ പ്രാഥമിക രോഗലക്ഷണങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷമാകുന്നതുവരെ ഒരു തരം ഗർഭാവസ്ഥയുണ്ടു്. ഇതാണു് രോഗം പൊ

ട്ടിവിടരുന്ന സമയം അഥവാ ഇൻക്യുബേഷൻ കാലം (incubation period) ഇൻക്യുബേഷൻ സമയം ഓരോ രോഗങ്ങൾക്കും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഡിഫ്ത്തീരിയാരോഗത്തിനു് ഏഴു ദിവസങ്ങൾവരേയും, മസൂരി, ടൈഫോയ്ഡ് മുതലായവക്കു് 7 മുതൽ 14 ദിവസങ്ങളുമാണു്. സാംക്രമികരോഗങ്ങളെ പൊതുവേ ബാക്ടീരിയാ രോഗങ്ങളെന്നും, വൈറസ്സുരോഗങ്ങളെന്നും രണ്ടായി വർഗ്ഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

a) ബാക്ടീരിയാരോഗങ്ങൾ

1. ടൈഫോയിഡു്, പാരാടൈഫോയിഡു് എന്നിവക്കു് സാൽമൊണെല്ലാ ഗ്രൂപ്പിലുള്ള ബാക്ടീരിയയാണു കാരണം

2, ഡിഫ്ത്തീരിയാ:— കോർണി ബാക്ടീരിയം ഡിഫ്ത്തിരിയേ എന്നറിപ്പെടുന്ന രോഗാണുക്കൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

3. നിലങ്കാരിച്ചുമ (whooping cough)—ഫീമോഫീലസ്സു് പെർട്ടസ്സിസ്സു് എന്ന ബാക്ടീരിയയാണ കാരണം.

b) വൈറസ്സു് രോഗങ്ങൾ

1. ചിക്കൻപോക്സ് (chicken pox) വെരിസെല്ല (vericella)

2. മസൂരി (Small pox) Variola വെരിയോള.

3. മംപ്സ്സ് മുതലായവ.

രോഗാക്രമണമുള്ള വേളയിൽ പ്രസ്തുത രോഗങ്ങൾ വളരെയെളുപ്പത്തിൽ ജനങ്ങളിൽ പടർന്നുപിടിക്കാനിടവരുന്നു. യഥാകാലങ്ങളിലുള്ള പ്രതിരോധ നടപടികളും പൊതുജനാരോഗ്യപ്രവർത്തനങ്ങളും ഈ വേളയിൽ ഉജ്ജിതമാക്കപ്പെടുത്തുന്നു. രോഗാധാനത്തെ തടയുകയാണല്ലോ എപ്പോഴും രോഗചികിൽസയേക്കാൾ അഭികാമ്യമായ പ്രവൃത്തി. മസൂരി, മലമ്പനി, നിലങ്കാരിച്ചുമ മുതലായ എല്ലാ രോഗങ്ങളും പിടിപെടാതിരിക്കാൻ പ്രതിവിധികളെടുക്കുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടില്ലേ?

ആരോഗ്യത്തിനുള്ള പഞ്ചശീലങ്ങൾ

വെള്ളം—ദിവസേന, ഭക്ഷണങ്ങൾക്കിടയിൽ 8–10 ഗ്ലാസ്സ് ശുദ്ധജലം കുടിക്കണം. ശരീരപ്രക്രിയകൾക്കു വെള്ളം ആവശ്യമാണു്.

വസ്ത്രം—ശരീരത്തിലെ ത്വക്കു് വൃത്തിയാക്കി വെക്കണം. വളരെ വൃത്തികെട്ടതൊ ഇടുങ്ങിയതൊ ആയ വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കരുതു്. രക്തസഞ്ചാരത്തിന്നു കോട്ടം പററാതിരിക്കണം. ത്വക്കിനോടു ചേർന്നുള്ള ഉടുപ്പുകൾ ദിവസേന വൃത്തിയാക്കണം.

വായുവും വ്യായാമവും ദീർഘശ്വാസം ചെയ്യണം. ഓടുന്നതും ചാടുന്നതും കളിക്കുന്നതും ശ്വാസകോശങ്ങളെ ശക്തിപ്പെടുത്തും. വെയിൽ കൊള്ളുന്നതും നല്ലതാണു്—വിററാമിൻ D അതിൽനിന്നു ധാരാളം ലഭിക്കും. വ്യായാമത്തിന്നു ദിവസംതോറും കൃത്യമായ സമയം കാണണം. പണിയെടുക്കുന്നതും വ്യായാമമാണു്.

ഉറക്കം—എട്ടെട്ടു മണിക്കൂർ ഉറങ്ങണം. അധികം ഉറങ്ങുന്നതു മാന്ദ്യമുണ്ടാക്കും. കുറച്ചു് ഉറങ്ങിയാൽ ക്ഷീണവും.

മനശ്ശാന്തി—സംതൃപ്തിയോടും സന്തോഷത്തോടുംകൂടി ജീവിക്കണം. മററുള്ളവരുടെ സംതൃപ്തിയിലും സന്തോഷം തോന്നണം. സങ്കടപ്പെടുന്നവരെ ആശ്വസിപ്പിക്കുവാനും ആക്കും ആവുന്ന സഹായം ചെയ്തുകൊടുക്കാനും കഴിയണം. ചെയ്യുന്ന ജോലി ഇഷ്ടപ്പെടണം.

എൻസൈമുകളുടെ രാസത്വരണം

പൊതുസ്വഭാവത്തിൽ എൻസൈമുകളുടേയും മററു രാസത്വരകങ്ങളുടേയും (കാററലിസ്റ്റ്) പ്രവർത്തനത്തിൽ വ്യത്യാസമൊന്നുമില്ല. എന്നാൽ രണ്ടു കാര്യങ്ങളിൽ എൻസൈം രാസത്വരണം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതിനെപ്പററി ആദ്യം പരിശോധിക്കാം.

രണ്ടു എൻസൈം ഒരേ രാസവികാരത്തെ ത്വരിപ്പിക്കുന്നതു് അജ്ഞാതമാണ്. പ്ലാററിനം എന്ന രാസത്വരകം സാദൃശ്യമില്ലാത്ത അനേകം രാസവികാരങ്ങളെ ത്വരിപ്പിക്കുന്നതായി അനുഭവമുണ്ടു്. എന്നാൽ ഒരെൻസൈം ഒരു രാസവികാരത്തിനു മാത്രമേ അനുയോജ്യമായിട്ടുള്ളു. എൻസൈമിൻെറ ഈ സ്വഭാവത്തെയാണ് വിശിഷ്ടത (specificity) എന്നു പറയുന്നതു്. എൻസൈം രാസത്വരണത്തിൻെറ മറെറാരു സവിശേഷതയാണ് അതിൻെറ ഉയന്ന പ്രവർത്തനശേഷി (efficiency). ഒരു എൻസൈംതന്മാത്രക്ക് ഒരു മിനിട്ടിൽ അനേകശതം മുതൽ അനേക ലക്ഷംവരെ സബ്സ്ട്രേററ് (Substrate) തന്മാത്രകളെ രാസപ്രവർത്തനവിധേയമാക്കാൻ കഴിയും. (ഒരെൻസൈം പ്രവത്തിക്കുന്ന വസ്തുവിനെ അതിൻെറ സബ്സ്ട്രേററു് എന്നു പറയുന്നു. H_2O_2നെ H_2O ആയും O_2 ആയും മാററുന്ന ഒരെൻസൈം ആണ് കാററലേസ് (Catalase). (H_2O_2 കാററലേസിൻെറ സബ്സ്ട്രേററ് ആണ്.) ഒരെൻസൈം തന്മാത്രക്ക് മിനിററിൽ എത്ര സബ്സ്ട്രേററു് തന്മാത്രയെ പരിവത്തനം ചെയ്യാനാവുമോ അതിനെ ടേൺ ഓവർ സംഖ്യ (turn over number) എന്നു പറയുന്നു.

എൻസൈമുകളുടെ ഉയർന്ന പ്രവർത്തനശേഷിക്കും വിശിഷ്ടതക്കും നിദാനം എന്തെന്നു ഇനിയും സുവ്യക്തമല്ല. എൻസൈമുകളുടെ ഘടനാവിശേഷത്തിലാണതു കുടികൊള്ളുന്നതെന്നുമാത്രം ധൈര്യമായിപ്പറയാം.

ഇതിൽനിന്നു ഉയന്ന പ്രവത്തനശേഷിയും വിശിഷ്ടതയുമുള്ള രാസത്വരകങ്ങൾ മാത്രമാണ് എൻസൈമുകൾ എന്നു ധരിച്ചാൽ അതു ശരിയല്ല. ജീവകോശങ്ങളിലെ അപ്പപ്പോഴുള്ള ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസരണമായി പ്രവത്തനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിച്ചും മന്ദീഭവിപ്പിച്ചും രാസവികാരങ്ങളെ നിയന്ത്രണവിധേയമാക്കാനുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ കൂടിയാണ് എൻസൈമുകൾ.

ചില എൻസൈമുകൾ

ജീവസന്ധാരണത്തിനു് ഭക്ഷണം കൂടിയേ തീരൂ. വിററാമിനൊഴികെയുള്ള ഒരു ഭക്ഷണപദാർത്ഥവും അപ്പടി ഒരു ജീവിയും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നില്ല. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളെ രാസവിഘടനം ചെയ്തു ഉപയോഗപ്രദമായ ചെറു രാസവസ്തുക്കളാക്കിയശേഷമാണു് ജീവകോശങ്ങൾ അവയെ ഉപയോഗിക്കുക. ഈ രാസവിഘടനത്തിനു എൻസൈമുകൾ സഹായിക്കുന്നു.

അരിയോ ചോറോ കുറെ നേരം വായിലിട്ടു് ചവച്ചാൽ മധുരരസം, അനുഭവപ്പെടാറുണ്ടല്ലോ. അവയിലുള്ള അമൈലോസ് എന്ന Carbohydrate നെ ഉമിനീരിലുള്ള അമൈലേസ് എന്ന എൻസൈം പഞ്ചസാരയാക്കി മാററുന്നതുകൊണ്ടാണിങ്ങനെ അനുഭവപ്പെടുന്നതു. അമൈലേസിൻെറ സബ്സ്റ്റ്റേററാണ അമൈലോസ്. പ്രോട്ടീനുകളെ പെപ്പൈ്ടഡുകളാക്കി (peptides) വിഘടനം ചെയ്യുന്ന അനേകം എൻസൈമുകളുണ്ടു്. ഇവയാണു് പ്രോട്ടീനേസുകൾ (Proteinases). പെപ്പെ്ടഡുകളെ അമിനോ ആസിഡുകളാക്കുന്ന എൻസൈമുകൾക്കു് പെപ്ടിഡേസുകൾ (Peptidases) എന്നാണു് പേരു്. ഇങ്ങനെ സബ്സ്ട്രേററിൻെറ പേരിൻെറ ധാതുവിനോടു് ഏസു് (ase) ചേർത്തു എൻസൈമുകൾക്കു് പേരു കൽപിക്കുന്നതു സർവ്വസാധാരണമായിട്ടുണ്ടു്. (അങ്ങനെയല്ലാത്ത പേരുകളും ഉണ്ടു്; ഉദാഹരണത്തിനു് trypsin, chymotrypsin; ഇവ പ്രോട്ടീനേസുകളാണു്.) രാസവികാരത്തിൻെറ സ്വഭാവത്തെ ആധാരമാക്കിയും എൻസൈമുകൾക്കു പേരിടാറുണ്ടു്. ന്യൂക്ലിയിക് ആസിഡുകളെ വിഘടിക്കുന്ന എൻസൈമുകളുണ്ടു്. ഇവയാണു് ന്യൂക്ലിയേസുകൾ.

ബൃഹത്തന്മാത്രകളെ (macromolecules) വിഘടിപ്പിക്കുന്ന എൻസൈമുകളെപ്പററിയാണു് ഇതുവരെ പറഞ്ഞതു്. ഈ വിഘടനഫലമായുണ്ടാവുന്ന ചെറുതന്മാത്രകൾ (ഉദാ:- ഗ്ലൂക്കോസ്, അമിനോ ആസിഡുകൾ, ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ nucleotides), കോശദ്രവ്യത്തിൻെറ പുനർനിർമ്മാണ പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള എൻസൈമുകളുടെ സബ്സ്ട്രേററുകളായി ഭവിക്കുന്നു. ഈ എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനും, ആഗിരണം വിസർജ്ജനം, ചലനം മുതലായ ജീവസാധാരണങ്ങളായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ഊർജ്ജം ആവശ്യമുണ്ടു്. ചെറുതന്മാത്രകളെ ക്രമാനുഗതമായി ഓക്സീകരിച്ചുവെള്ളവും CO_2 -വും ആക്കിയാണു് ഈ ഊർജ്ജം സംഭരിക്കുന്നതു്. ഈ കൃത്യവും എൻസൈമുകളുടെ സഹായത്താലാണു് നടക്കുന്നതു്. ഗ്ലൂക്കോസിനെ CO_2 -വുംവെള്ളവുമാക്കിമാററി ഊർജ്ജം സംഭരിക്കുന്ന വിധം പിന്നീടൊരിക്കൽ പറയാം.

സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ ചരിത്രം

ഭക്ഷണത്തിനു സ്വാദു വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന **കുരുമുളക്**, ഏലം, ഗ്രാമ്പൂ, ജാതിക്ക, ഇഞ്ചി, മഞ്ഞൾ, ഇലവങ്ങം, വാനില തുടങ്ങിയ രൂക്ഷഹൃദ്യമായ ഗന്ധത്തോടുകൂടിയ ചില സസ്യോല്പന്നങ്ങളാണ് സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ. പുറംതൊലി, തണ്ട്, പൂമൊട്ട്, കായ്, വിത്ത്, ഇല എന്നിങ്ങനെയുള്ള സസ്യഭാഗങ്ങളാണ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. നൂറുകണക്കിനു സുഗന്ധ ദ്രവ്യങ്ങൾ ഇന്നും ഉപയോഗത്തിലിരിക്കുന്നുണ്ട്.

ഭക്ഷണത്തിന്റെ അരുചിയകറ്റുന്നതിന് സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ വളരെയധികം ഉപകരിക്കുന്നു. പച്ചക്കറി, മാംസം എന്നിവയ്ക്കുള്ള അസുഖകരമായ ഗന്ധം സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ അകറ്റുന്നു. വിയർപ്പിന്റെ തോതു വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും അങ്ങിനെ ശരീരത്തിന്റെ ചൂടു കുറയ്ക്കുന്നതിനും അവ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. ദഹനത്തിനും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് ചിലർ അവകാശപ്പെടുന്നു. ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും അവയിൽ ചിലവ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി വരുന്നു. ദുർഗന്ധനാശിനികളെന്ന നിലയിലും പല സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തി വരുന്നുണ്ട്. ശീതളപാനീയങ്ങൾ, മരുന്നുകൾ, എന്നിവയിലും അവ ചേർത്തു വന്നിരുന്നു. ചരിത്രത്തിലൊരുഘട്ടത്തിൽ നാണയത്തിനുപകരമായിപ്പോലും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരുന്നുവെന്നത് അവയ്ക്ക് കൈവന്നിരുന്ന പ്രാധാന്യത്തെ വെളിവാക്കുന്നു.

കറുത്ത പൊന്നിനെത്തേടി

സ്വർണ്ണത്തെപ്പോലെ തന്നെ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളും പുരാതനകാലം മുതൽക്കേ, അന്വേഷിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. ഇലവങ്ങം, ഗ്രാമ്പൂ, കുരുമുളക്, എന്നിവയ്ക്ക് അവയുടെ തൂക്കം സ്വർണ്ണത്തിന്റെ വില കല്പിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. ചരിത്രത്തിന്റെ ഗതി മാറ്റിയെഴുതുന്നതിനും, ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ അറിവുകൾ ലഭിക്കുന്നതിനും, രാജ്യാന്തരബന്ധങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ വലുതായ ഒരു പങ്കു വഹിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു പറഞ്ഞാൽ അത് അതിശോക്തിയാവില്ല തന്നെ.

കൊളംബസിന്റെ കാലത്ത് ഭക്ഷണ സാധനങ്ങൾ കോൾഡ്സ്റ്റോറേജിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഏർപ്പാടുകളുണ്ടായിരുന്നുവെങ്കിൽ അന്നു അമേരിക്ക കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുമായിരുന്നില്ല. വർഷം മുഴുവൻ ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ സ്വാദിഷ്ടമായി സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ആധുനിക മാർഗ്ഗങ്ങളെ അവലംബിക്കുക അസാദ്ധ്യമായിരുന്നതിനാൽ മദ്ധ്യയുഗത്തിലും അതിനുശേഷവും യൂറോപ്യൻ ജനതയ്ക്കു പകുതി വേവിച്ചതും പ്രത്യേക സ്വാദൊന്നുമില്ലാത്തതുമായ ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾക്കു രുചിയേകുവാൻ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ അനിവാര്യമായിത്തീർന്നു. അതിനാലാണ് പലരും സ്വജീവനും ഭാവിയും കൂസാതെ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ നാടായ ഏഷ്യയിലേക്കും പൂർവ്വേന്ത്യയിലേക്കും സമുദ്രമാർഗ്ഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തുവാൻ വേണ്ടി ശ്രമിച്ചത്. മൊലുക്കാസ് (Moluccas) ദ്വീപു സമൂഹം 'സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ ദ്വീപുകൾ' എന്നാണറിയപ്പെട്ടിരുന്നത്. അവിടെ ജാതിക്കയും ഗ്രാമ്പുവും കാട്ടു ചെടികളെന്ന നിലക്കാണ് വളർന്നിരുന്നത്. അടുത്ത പ്രാധാന്യം ഇലവങ്ങപ്പട്ട ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഒരേ ഒരു രാജ്യമെന്ന നിലയ്ക്ക് സിലോണിനായിരുന്നു. വർഷം മുഴുവൻ പച്ചസുന്ദരനായി നില്ക്കുന്ന സിനമൺ സീലാനിക്കം (Cinnamon Zeylanicum) എന്ന മരത്തിന്റെ പുറം തൊലിയാണ് ഇലവങ്ങപ്പട്ട. ഏഷ്യാ ഭൂഖണ്ഡത്തിലെ മിതോഷ്ണ ഭൂവിഭാഗങ്ങളിലായാണ് സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗവും ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരുന്നത്.

ചരിത്രപരമായി

രാജ്യങ്ങളുടെ ഉയർച്ചയും തകർച്ചയും യുദ്ധങ്ങൾ പൊട്ടിപ്പുറപ്പെടുന്നതിനും, പുതിയ ഭൂവിഭാഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനും നവീന അന്വേഷണ സംരംഭങ്ങൾക്കും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ വ്യാപാരം കാരണമായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. പുതിയ ഭൂവിഭാഗങ്ങളും ദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ വ്യാപാരമാർഗ്ഗങ്ങളും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുന്നതിനും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ തേടിയലയുന്നതിനുള്ള പാശ്ചാത്യരുടെ താല്പര്യവും ഭാഗികമായി അടിസ്ഥാനകാരണമായിത്തീർന്നു.

പ്രാചീനസംസ്കാര കേന്ദ്രങ്ങളായ ചൈന, ഇന്ത്യ, ബാബിലോൺ, ഈജിപ്ത്, ഗ്രീസ്, റോം, എന്നിവയുടെ ചരിത്രവും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ ആവിർഭാവവും പരസ്പരംബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്നു. പ്രസിദ്ധിനേടിയ ഇലവങ്ങപ്പട്ടയെപ്പററി സോളമന്റെ ഗീതകങ്ങളിലും പഴയനിയമത്തിലെ സദൃശവാക്യങ്ങളിലും പരാമർശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. പ്രാചീന ഈജിപ്തിൽ മൃതശരീരങ്ങളിൽ തൈലലേപനം നടത്തുന്നതിനും ശവങ്ങൾ അനേക നാളത്തേയ്ക്കു സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും ഇതു് ഉപയോഗപ്പെടുത്തി വന്നിരുന്നതായി രേഖകളുണ്ട്.

പാശ്ചാത്യ—പൌരസ്ത്യ രാജ്യങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ആദ്യത്തെ വ്യാപാര വസ്തുക്കൾ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളായിരുന്നു. ആദ്യത്തെ വ്യാപാരികൾ അറബികളും. ഈജിപ്തുകാർ, ഗ്രീക്കുകാർ, റോമാക്കാർ എന്നിവർക്കു് അവർ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ വില്പന ചെയ്തിരുന്നു. എന്നാൽ അവ എവിടെ നിന്നു എങ്ങിനെയാണു ലഭിച്ചിരുന്നതെന്ന വസ്തുത അറബികൾ കൗശലപൂർവം മറച്ചു പിടിച്ചു. യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇലവങ്ങപ്പട്ട സിലോണിൽ നിന്നു മലബാർ തീരത്തെത്തുകയും അവിടെ നിന്നതു അറബികൾ വാങ്ങുകയുമാണു് ചെയ്തിരുന്നതു്. ദക്ഷിണേന്ത്യയിലേയും 'സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ ദ്വീപു'കളിലേയും ഉല്പന്നങ്ങൾ അവർ സാർത്ഥവാഹക സംഘങ്ങൾ വഴി അറേബ്യയിലും പിന്നീടു യൂറോപ്പിലുമെത്തിച്ചു. 1271-ൽ വെനീസിൽ നിന്നാരംഭിച്ച 24 വർഷത്തെ സാഹസികയാനത്തിനിടയിൽ മാർക്കോപോളോ വിദൂരപൂർവദേശങ്ങളിൽ കൂടി കടന്നു പോവുകയും അറബികൾ കൊണ്ടു വന്നിരുന്ന സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ ഉത്ഭവസ്ഥാനം കണ്ടെത്താൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ സിലോണിൽ ഇലവങ്ങപ്പട്ട കണ്ടുവെന്നു് മാർക്കോപോളോ തന്റെ യാത്രാ വിവരണങ്ങളിൽ പ്രസ്താവിച്ചുകാണുന്നില്ല. പിന്നീടു് അറബികളോടൊപ്പം മററു പല രാജ്യങ്ങളും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ വ്യാപാരത്തിലേർപ്പെട്ടു. കുറെനാൾ വെനീസ് ഇതിൽ പ്രഥമസ്ഥാനം വഹിച്ചു. 16-ാം ശതകത്തിൽ പോർട്ടുഗീസുകാർ സുഗന്ധദ്രവ്യ വ്യപാരത്തിന്റെ നിയന്ത്രണമേറെറടുക്കുകയും ഇരുനൂറിലധികം കൊല്ലത്തേയ്ക്കു് തങ്ങളുടെ കുത്തക നിലനിർത്തുകയും ചെയ്തു. പിന്നീടു് ഈ വ്യാപാരത്തിൽ ഡച്ചുകാരും തുടർന്നു ഇംഗ്ലീഷുകാരും ഡച്ചുകാരും പങ്കു ചേർന്നും ലോകത്തിലെ സുഗന്ധവ്യാപാരം നിർവഹിച്ചു വന്നു.

വാസ്കോദഗാമ

15-ാം ശതകത്തിൽ പോർട്ടുഗീസു നാവികർ നടത്തിയ സാഹസികമായ സമുദ്രയാത്രകൾക്കു് പ്രോത്സാഹജനകമായിത്തീർന്നതു് സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയുള്ള അന്വേഷണമാണു്. നാവിക പ്രമുഖനായിരുന്ന ഹെൻറി (Henry) രാജകുമാരന്റെ നേതൃത്തിലാണു് ഇവയാരംഭിച്ചതു്. ഇതിന്റെ ഫലമായി വാസ്കോദഗാമ 1498-ൽ ഗുഡ്ഹോപ്പ് മുനമ്പു വഴി ഇന്ത്യയിലേക്കുള്ള വ്യാപാരമാർഗ്ഗം കണ്ടുപിടിച്ചതു് ആധുനിക ചരിത്രത്തിന്റെ ഗതി തിരുത്തിയെഴുതിയ ഒരു പ്രധാന സംഭവമാണു്. ആ വർഷം മേയ്മാസത്തിൽ വാസ്കോദഗാമ കോഴിക്കോട് കടൽത്തീരത്തെത്തി. പിന്നീടു് പോർട്ടുഗീസുകാർ കൊച്ചിയിലും കണ്ണൂരിലും കോട്ടകൾ സ്ഥാപിച്ചു. സാവധാനത്തിൽ വഞ്ചനകൊണ്ടും വാൾമുനകൊണ്ടും അവർ ഇന്ത്യയുടെ തീരപ്രദേശങ്ങളിലുടനീളം ആധിപത്യം സ്ഥാപിച്ചു. സുഗന്ധദ്രവ്യവ്യാപാരം അവർക്കു കനത്ത ലാഭവുമുണ്ടാക്കിക്കൊടുത്തു. ചൈനവരെ അവർ തങ്ങളുടെ വ്യാപാരം വികസിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. പോർട്ടുഗീസുകാർക്കു ഏററവുമധികം സ്വാധീനശക്തി ചെലുത്തുവാൻ കഴിഞ്ഞതും, കലയിലും സാഹിത്യത്തിലും അവർ മഹത്തായ നേട്ടങ്ങൾ കൈവരിച്ചതും അവർ ലാഭകരമായ വിധത്തിൽ സുഗന്ധദ്രവ്യ വ്യപാരത്തിന്റെ കുത്തക

നില നിർത്തിക്കൊണ്ടിരുന്നപ്പോഴാണെന്നുള്ളത് ചരിത്രകുതുകികൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യമാണ്.

വാൻഹൂട്ട്മാൻ

പിന്നീട് ഈസ്റ്റ്ഇൻഡീസിലെ വ്യാപാരക ത്തക ഡച്ചുകാർ നേടിയെടുത്തത് ഹോളണ്ടുകാരനായ വാൻ ഹൂട്ട്മാൻെറ (Van Houtman) വിജയകരമായ സമുദ്രയാത്രയുടെ പരിണതഫലമാണ്. മൂന്നു കപ്പൽ നിറയെ കുരുമുളകും ജാതിക്കയുമായാണ് ആദ്യത്തെ സമുദ്രയാത്രയ്ക്കുശേഷം 1597-ൽ അദ്ദേഹം സ്വദേശത്ത് തിരിച്ചെത്തിയത്. പോർട്ടുഗീസുകാരുടെയും ബ്രിട്ടീഷുകാരുടെയും വ്യാപാര മത്സരത്തെ അതിജീവിച്ചുകൊണ്ട് ഡച്ചുകാർ ജാവയിലെ ബട്ടാവിയയിൽ അവരുടെ ഈസ്റ്റ് ഇൻഡ്യാ കമ്പനിയുടെ തലസ്ഥാനം സ്ഥാപിച്ചു. 1656-ൽ ഡച്ചുകാർ സിലോൺ അവരുടെ നിയന്ത്രണത്തിൻ കീഴിലാക്കി. ഇലവങ്ഗപ്പട്ട വ്യാപാരം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള അവരുടെ കുത്തകാവകാശം 1833-വരെ നില നിന്നു. പോർട്ടുഗീസുകാരെപ്പോലെ തന്നെ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ വ്യാപാരംവഴി അവർ നേടിയ വൻപിച്ച സമ്പത്തും സ്വദേശമായ ഹോളണ്ടിൽ കലകളുടെ നവോത്ഥാനത്തിനു സഹായകരമായിത്തീർന്നു.

ചൈനയിൽ ഗ്രാമ്പൂ ബി. സി. മൂന്നാം ശതകത്തിൽ പോലും പ്രചാരത്തിലിരുന്നതായി രേഖകളുണ്ട്. റോമാകാർക്കും അത് സുപരിചിതമായിരുന്നു. മദ്ധ്യയുഗത്തിലാണ് യൂറോപ്പിൻെറ മററു ഭാഗങ്ങളിൽ അത് എത്തിച്ചേർന്നത്. മൊലുക്കാസ് ദ്വീപുകളിലായിരുന്നു അവയുടെ ഉത്ഭവസ്ഥാനം. ഇന്ന് മധുരപലഹാരങ്ങളിലും ററൂത്ത്പേസ്ററുകളിലും (Tooth Paste) മററും ഇത് ചേർക്കുന്നുണ്ട്.

കള്ളക്കടത്ത്

പതിനേഴും പതിനെട്ടും ശതകങ്ങളിൽ ഗ്രാമ്പൂ, ജാതിക്ക എന്നിവയുടെ വ്യാപാരം ഡച്ചുകാരുടെ കയ്യിൽ നിന്നും ലോകത്തിൻെറ മററു ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്കു വ്യാപിച്ചു. അതോടൊന്നിച്ച് ഇന്ത്യാ സമുദ്രാതിർത്തിയിലുള്ള പല രാജ്യങ്ങളുടെയും നിയന്ത്രണം ഡച്ചുകാരിൽ നിന്നു ബ്രിട്ടീഷുകാർ കയ്യടക്കി. ഒരു വ്യാപാരസ്ഥാപനമായ ഈസ്റ്റ് ഇന്ത്യാക്കമ്പനി സാമ്രാജ്യത്വസ്വഭാവമുള്ള ഒരു ഗവണ്മെൻറ് ആക്കിത്തീർക്കുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ 18-ാം ശതകത്തിൽത്തന്നെ യാരംഭിച്ചു കഴിഞ്ഞിരുന്നു. 1833-ൽ ഇന്ത്യയിൽ ഈസ്റ്റ് ഇന്ത്യ കമ്പനി മുഖേനയുള്ള വ്യാപാരം നിറുത്തലാക്കുകയും ഇന്ത്യയിലെ വ്യാപാരം നടത്തുന്നതിനു ഇംഗ്ലണ്ടിലെ സ്വകാര്യ വ്യാപാരികൾക്ക് അനുവാദം നൽകുകയും ചെയ്തു. ഇതേ സമയത്ത്, ജാതിക്ക മലയായിൽ പെനാംഗിലും ഗ്രാനഡയിലും കൃഷി ചെയ്യുന്നതിനുതുടങ്ങി. 1770-ൽ മൊറിഷ്യസിലും റീയൂനിയനിലും ഗ്രാമ്പു ഉല്പാദിക്കുന്നതിൽ ഫ്രഞ്ചുകാർ വിജയിച്ചു. ഇവിടെ നിന്നും കിഴക്കനാഫ്രിക്കയിലെ ബ്രിട്ടീഷ് കോളണിയായിരുന്ന സാൻസിബാറിയും സമീപമുള്ള പെമ്പാ ദ്വീപു സമൂഹങ്ങളിലും ഗ്രാമ്പൂ എത്തിക്കപ്പെട്ടു. ആ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ലോകത്തിൽ ഇന്നുള്ള ഗ്രാമ്പൂ തോട്ടങ്ങളിൽ അധികവും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

കപ്പൽ(വററൽ) മുളകും കൊളമ്പസ്സും

അമേരിക്ക കണ്ടുപിടിച്ചതോടുകൂടി കപ്പൽമുളകും സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ പട്ടികയിൽ ചേർന്നു. ഇവയിലേററവും എരിവുള്ളത് ഇപ്പോൾ ആഫ്രിക്കയിൽ നിന്നുമാണ് ലഭിക്കുന്നത്. തെക്കെ അമേരിക്കയിൽ പെറുവിലെ ചരിത്രാതീതകാലത്ത് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ശവകുടീരങ്ങൾക്കടുത്തു ഇവ കാണപ്പെട്ടതായിപ്പറയുന്നു. കൊളമ്പസ് അമേരിക്ക കണ്ടെത്തിയതിനുശേഷം അത് അമേരിക്കയിൽ വ്യാപകമായി കൃഷി ചെയ്യപ്പെട്ടു. അമേരിക്കയിലുള്ളതിനേക്കാൾ ഇതിൻെറ കൂടുതൽ ഇനങ്ങൾ ഏഷ്യയിൽ തന്നെയാണ് കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത്. ഇവയിൽ പലതിനോടും സാദൃശ്യമില്ലെങ്കിലും പ്രത്യേക വിശേഷതകളുള്ള സസ്യമാണ് വാനില (Vanilla). ഓർക്കിഡ് (orchid) വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട സാധാരണവൃക്ഷങ്ങളിൽ പടന്നു വളരുന്ന ഒരു സസ്യമാണ് വാനില. പ്ലാനിഫോളിയ (Vanilla planifolia). ഇതിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന വാനില എസ്സെൻസ് പുഡ്ഡിംഗുകൾ, ചോക്ക്ലേററുകൾ, ഐസ്ക്രീം എന്നിവയ്ക്കു രുചിയും ഹൃദ്യമായ ഗന്ധവുമേകുന്നതിനു ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നു.

സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടിയുള്ള അന്വേഷണത്തിനിടയിൽ പുതിയ പല ഭൂവിഭാഗങ്ങളും കണ്ടെത്തുകയും അവയെപ്പററി കൂടുതലായി അറിവു ലഭിക്കുകയും ചെയ്തുവെന്ന് സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളെപ്പററിയുള്ള പഠനം നമുക്കു വ്യക്തമാക്കിത്തരുന്നു. അനർഘമായ ഈ സസ്യോൽപ്പന്നങ്ങൾക്കുവേണ്ടിയുള്ള പരക്കം പാച്ചിലുകൾ രാജ്യാന്തര കലഹങ്ങൾക്കും യുദ്ധങ്ങൾക്കും പല സാമൂഹ്യദോഷങ്ങൾക്കുപോലും കാരണമായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ ഉത്ഭവസ്ഥാനങ്ങൾ നിയന്ത്രണത്തിലാക്കുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ യുദ്ധങ്ങൾക്കും, സൈനികകലഹങ്ങൾക്കും, അടിമത്തത്തിനും മററു തരങ്ങളിലുള്ള വ്യവസ്ഥകൾക്കും എതിർപ്പുകൾക്കും ഉരസലുകൾക്കുമെല്ലാം അടിസ്ഥാനമായിട്ടുണ്ടെന്ന് കഴിഞ്ഞുപോയ ചരിത്ര സംഭവങ്ങൾ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ മനസ്സിലാവും. ഇത്തരത്തിലുള്ള അധികാരാവകാശങ്ങൾ വിപുലീകരിക്കുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ മനുഷ്യന്റെ രാഷ്ട്രീയ—സാമ്പത്തിക-സൈനിക—സാമൂഹ്യചരിത്രത്തിൽ വൻകിട വ്യതിയാനങ്ങൾക്കും സംഭവവികാസങ്ങൾക്കും കാരണമായിത്തീരുകയും ചെയ്തു. സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾക്ക് മാനവ ചരിത്രത്തിലുള്ള പങ്കിനെപ്പററി ഓർക്കുന്നതു രസകരമല്ലേ?

Statement about ownership and other particulars about newspaper SASTHRAKERLAAM (Monthly)

Form No. IV. [See Rule 8]

1.	Place of publication	...Trivandrum 10
2.	Periodicity of its Publication	...Monthly
3.	Printer's Name	...P. T. Bhaskara Panicker
	Nationality	...Indian
	Address	...Viswa Vijnanakosham Trivandrum-10
4.	Publisher's Name	...P. T. Bhaskara Panicker
	Nationality	...Indian
	Address	...Viswa Vijnanakosham Trivandrum-10
5.	Editor's Name	...P. T. Bhaskara Panicker
	Nationality	...Indian
	Address	...Viswa Vijnanakosham Trivandrum-10
6.	Names and addresses of individuals who own the newspaper and partners or shareholders holding more than one percent of the total capital	...KERALA SASTRA SAHITYA PARISHATH Regional Engineering College, Calicut.

I, P. T. Bhaskara Panicker hereby declare that the particulars given above are true to the best of my knowledge and belief

Sd/-
Signature of publisher

1—3—1970

ചരിത്രവും ഭാഷാശാസ്ത്രവും

ഭാഷാശാസ്ത്രം വ്യാകരണത്തേയും സാഹിത്യചരിത്രത്തേയും മാത്രമല്ല, ചരിത്രത്തേയും സഹായിക്കുന്ന തരത്തിലാണിന്നു മുന്നേറുന്നതു്. ഏഷ്യയിലേയും യൂറോപ്പിലേയും അമേരിക്കയിലേയും ജനങ്ങളുടെ പൂർവ്വികന്മാർ ഏഷ്യയുടെ വടക്കൻ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നു കുടിയേറിപ്പാർത്തവരാണെന്നു ഒസോക്കിൻ എന്ന സോവിയററു് ശാസ്ത്രലേഖകൻ തെളിയിക്കുന്നു.

മനുഷ്യവംശം ആദ്യം ഉണ്ടായതു എവിടെ? പിന്നീടവർ തരംതിരിഞ്ഞു എങ്ങോട്ടാണു പോയതു്? എങ്ങിനെയാണു പോയതു്? അനേകം നൂറാണ്ടുകളായി ലോകമെങ്ങുമുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഗാഢമായ താല്പര്യത്തിന്നു വിഷയീഭവിച്ച പ്രശ്നങ്ങളാണിവ.

ആദ്യകാലമനുഷ്യർ തങ്ങളുടെ കാലടിപ്പാടുകളെ തിരഞ്ഞുപിടിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നവർക്കു് ഭൗതികസംസ്ക്കാരത്തിന്റെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ വിട്ടേച്ചു പോയിട്ടുണ്ടു്: അതിൽ കൂടുതലായി ഭാഷയുടേതായ ഒരടയാളം കൂടി അവർ നൽകുന്നുണ്ടു്. പൂർവ്വകാലഭാഷകളുടെ ചരിത്രപരമായ താരതമ്യപഠനം അക്കാലത്തു വിവിധ ഭൂവിഭാഗങ്ങളിൽ താമസിച്ചവർ തമ്മിലുള്ള സജാത്യ വൈജാത്യങ്ങളെ കണ്ടെത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

സൈബീരിയയിലെ ആദ്യകാലവാസികളുടെ ചിത്രം പുരാതത്വജ്ഞന്മാരും മാനവവിജ്ഞാനികളും ഭാഷാഗവേഷകരും ചരിത്രകാരന്മാരും ഭൂമിശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം ഇന്നു പഠിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്.

ഭൂമിശാസ്ത്രസംബന്ധമായ പദപ്രയോഗങ്ങളുടെ രഹസ്യം കണ്ടെത്തുന്ന സ്ഥാനനാമ വിദ്യാ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പൊതുവെ അംഗീകരിച്ചു തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സോവിയററു് യൂണിയനിലെ പ്രമുഖ "കെത്തു്" ഭാഷാവിദഗ്ധനായ പ്രൊഫ. ഡൽസൻ ചില ഭാഷാ പ്രത്യേകതകൾ കണ്ടെത്തി. ഏതാണ്ടു ആയിരം ആളുകൾ മാത്രം വരുന്ന ഒരു ദേശീയജനവിഭാഗമാണു് "കെത്തു"കൾ. എന്നാൽ അവർ സൈബീരിയയാകെ പരന്നു നിവസിച്ചവരാണെന്നു സ്ഥാനനാമവിദ്യ കൊണ്ടു മനസ്സിലാക്കാനും കെത്തുകൾ വടക്കുനിന്നു തെക്കോട്ടു വന്നവരാണെന്നു സ്ഥാപിക്കാനും അദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞു. അവർ വന്നതു് എപ്പോൾ, എങ്ങിനെ, എന്തിന്നു് ഏതു മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ? സഹസ്രാബ്ദങ്ങളുടെ പഴക്കം കാരണം അവരുടെ ഭാഷാമൂലബന്ധങ്ങൾ അപ്രത്യക്ഷമായോ? ഇതിനെപ്പററിയൊന്നും അറിവില്ലായിരുന്നു.

ഉച്ചാരണത്തെയൊ ശബ്ദരൂപത്തിന്റെ ചിത്രണത്തെയൊ അടിസ്ഥാനമാക്കി പദങ്ങളുടെ കാലം തിട്ടപ്പെടുത്തിയാൽ ചില പദങ്ങൾ വികസിതരൂപം പൂണ്ടതിനുശേഷം അവയുടെ മൂലരൂപവും പദവും എത്രകാലം മൂലഭാഷയിൽത്തന്നെ നിലനിന്നിട്ടുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. അതുപോലെ

തന്നെ ഒരു ഭാഷാകുടുംബത്തിൽ നിന്ന് എത്ര പൊതുപദങ്ങൾ ഓരോ ആയിരം കൊല്ലംകൊണ്ടു അപ്രത്യക്ഷമായെന്നും എത്ര പൊതുപദങ്ങൾ പുതുതായി അവയിൽ പ്രവേശിച്ചുവെന്നും മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും. ശിലാലിഖിതങ്ങളോ, ഓല എഴുത്തുകളോ കളിമൺ രേഖകളോ ആയ ചിത്രങ്ങളും വാക്കുകളും നോക്കി ആലിഖിതങ്ങൾ നമ്മുടെ കാലഘട്ടത്തിൽനിന്നു എത്രകാലം മുമ്പ് ആലേഖനം ചെയ്യപ്പെട്ടവയാണെന്നു കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയും. ഭാഷയുടെ വയസ്സ് വ്യാകരണഘടകങ്ങൾ കൊണ്ടും മനസ്സിലാക്കാം.

പ്രൊഫ: ഡൽസന്റെ നേതൃത്വത്തിലുള്ള ടോംസ്ക് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പശ്ചിമ സൈബീരിയയിലെ 1,60,000 സ്ഥലനാമങ്ങളെ പരിശോധിച്ചു. അവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവർ 300 സ്ഥാനനാമപദങ്ങൾ തയ്യാറാക്കി.

കെത്തുകളുടെ 'നദി'ക്കു തുല്യമായ വാക്കു എവിടെ നിന്നു, എങ്ങിനെ വന്നു? ഉച്ചാരണപ്രകാരങ്ങളുടെ വകഭേദങ്ങൾവെച്ചുനോക്കുമ്പോൾ നദിക്കു അവർ 'സെസ്', 'തെത്ത്', 'ഷെത്ത്', 'ഉൽ', 'ഉർ', എന്നു പറയുന്നു. ഒരിടത്തു കെസസ്സ് എന്നും ഓർസാസ്സ് എന്നും പേരായ നദികളുണ്ട്. മററൊരിടത്ത് കാമ് സെസ്സ്, ബാർസാസ്സ് എന്നീ നദികളുമുണ്ട്. വേറൊരിടത്തു ഐസെസ്സും മെയ്സാസ്സും പുഴകളാണ്. ഈ പുഴകളുടെ പേരുകൾ വാക്കുകളെ സ്വാധീനിച്ചിരിക്കുന്നു!

ഒരിടത്തുനിന്നു മറെറാരിടത്തേക്കു മാറുമ്പോൾ സെസ്സും സാസ്സും നദിയെ കുറിക്കുവാൻ മാറിമാറി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതിന്നുള്ള കാരണം ഊഹിക്കാം.

വിവിധ ജനവിഭാഗങ്ങളുടെ ഭാഷകളെ സംബന്ധിച്ച പഠനം അതാതു ഭാഷകളുപയോഗിക്കുന്ന ജനങ്ങളുടെ ചരിത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനവിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇത്തരം പഠനങ്ങളുടെ ഫലമായി രസകരമായ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞു. കെത്തുഭാഷക്ക് മററു ഭാഷകളുമായി സാദൃശ്യമുണ്ടെന്നു കണ്ടെത്താൻ കഴിഞ്ഞു.

കെത്തുഭാഷക്കു വടക്കനമേരിക്കൻ ഇന്ത്യക്കാരുടെ ഭാഷയുമായി ബന്ധമുണ്ട്. ഇതിന്റെ അർത്ഥം പതിനായിരമൊ, പതിനയ്യായിരമൊ കൊല്ലങ്ങൾക്കുമുമ്പ് വടക്കനമേരിക്കൻ ഇന്ത്യക്കാർ ഏഷ്യയുടെ വടക്കു ഭാഗങ്ങളിൽ പാർത്തിരുന്നുവെന്നും അവിടെ നിന്നു് വടക്കനമേരിക്കയിലേക്കു കുടിയേറിപ്പാർത്തിരുന്നതായിരിക്കുമെന്നും അവരുടെ മൂലഭാഷ കെത്തായിരിക്കുമെന്നുമാണ്. വടക്കനമേരിക്കൻ ഇന്ത്യക്കാർക്കും മൂലഭാഷ കെത്തായിരുന്നിരിക്കണം.

മൂവായിരമോ, അയ്യായിരമൊ കൊല്ലങ്ങൾക്കുമുമ്പ് ഹൂൺവർഗ്ഗസംഘത്തിന്റെ ഭാഗമായിരുന്ന കെത്തുകളും. പുരാതന ചൈനീസ്ഗ്രന്ഥങ്ങൾ ഹൂൺ കുടുംബത്തിൽ നിന്നു പദങ്ങൾ തങ്ങളുടെ ഭാഷയിലെടുത്തതായി പറയുന്നുണ്ട്. ഹൂണന്മാർ ചൈനയുടെ ശത്രുക്കളായിരുന്നു. എന്നിട്ടും ഇതെങ്ങനെ സംഭവിച്ചു?

ചൈനീസും കെത്തും തമ്മിലുള്ള അന്തരം വളരെ വലുതാണ്, എങ്കിലും ഈ രണ്ടു ഭാഷകളും പദങ്ങൾ പരസ്പരം കടമെടുത്തതായി കാണുന്നു; ആ നിലക്കു അവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സുദീർഘമായിരിക്കണം.

ഈ രീതിയിലുള്ള ഭാഷാ വിശകലനം നമ്മുടെ ഭൂമിയിലെ വലിയ മൂന്നു വൻകരകളായ ഏഷ്യ, യൂറോപ്പ്, അമേരിക്ക എന്നിവയിൽ വസിക്കുന്ന ജനങ്ങളുടെ ആദിബന്ധത്തിന്റെ പൊതുരൂപം നൽകുന്നു. ഒരു പക്ഷെ, മനുഷ്യനെവിടെയാണാദ്യമുണ്ടായതെന്ന 'രഹസ്യ'ത്തിലേക്കും ഇതു വെളിച്ചം വീശും.

ഇലക്ട്രിക് ഷോക്ക്

ശരീരത്തിനു താങ്ങാവുന്ന ഏറ്റവും കൂടിയ വൈദ്യുതീമർദ്ദം (വോൾടേജ്) എത്രയാണ്? ഈ പ്രശ്നത്തിന് ശരിയായ ഉത്തരം ഇല്ല. പരമാർത്ഥത്തിൽ ഓരോരുത്തരിലും ഇതു ഓരോ വിധമാണ്. ശരീരത്തിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹ (കറൻറ്) ത്തിൻെറ അളവും സമയപരിധിയും പ്രവാഹപഥവും ആശ്രയിച്ചാണ്, വൈദ്യുതി അപായകരമാണോ അല്ലയോ എന്നു തീരുമാനിക്കുക; അല്ലാതെ ശരീരത്തിൽ പ്രയോഗിച്ച മർദ്ദ (വോൾട്ട്)ത്തിൻെറ തോതു് അനുസരിച്ചല്ല. ഇതിന്നർത്ഥം, മർദ്ദത്തിൻെറ അളവ് ഇതിലൊരു പ്രശ്നമേ അല്ലെന്നല്ല.

ഓം (Ohm) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പ്രസ്താവിച്ച നിയമപ്രകാരമാണ് വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിൻെറ പരിണാമം നിർണയിക്കുന്നതു്. മർദ്ദത്തിനെ ഒരു വസ്തുവിൻെറ രോധംകൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ അതിലൂടെയുള്ള പ്രവാഹം എത്രയാണെന്നു കണ്ടുപിടിക്കാം. ഈ നിയമത്തിൽനിന്നു്, ശരീരത്തെ ബാധിക്കുന്ന പ്രവാഹത്തിൻെറ തോതു്, മർദ്ദത്തേയും ശരീരത്തിൻെറ രോധത്തേയും ഒരുപോലെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്നും കാണാം—മർദ്ദം കൂടുന്തോറും പ്രവാഹം കൂടും; രോധം (Resistance) കൂടുന്തോറും പ്രവാഹം കുറയും. മർദ്ദത്തിനു് വിദ്യുച്ചാലക ബലം (electromotive force) എന്ന വേറൊരു പേരുള്ളതു് അതുകൊണ്ടാണ്. മർദ്ദത്തിൻെറ ഏകകം വോൾട്ടാണ്. കറൻറിൻെറ ഏകകം ആമ്പിയറും രോധത്തിൻെറ ഏകകം ഓമും (ohm) ആകുന്നു—മൂന്നും മൂന്നു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പേരിൽ.

ശരീരത്തിൻെറ രോധം എത്രയാണെന്നു സൂക്ഷ്മമായി നിർവചിക്കുക വയ്യ. ഇതു് കൈയ്ക്കും കാലിനുമിടയിൽ അഞ്ഞൂറ് ഓം മുതൽ പതിനായിരം ഓം വരെ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കാം. ത്വക്കിൻെറ സ്വഭാവം, മർദ്ദംപ്രയോഗിച്ച സ്ഥാനത്തിൻെറ വിസ്തീർണ്ണം എന്നിവയെ അവലംബമാക്കിയാണ് പ്രധാനമായും ഈ രോധം മാറുന്നതു്. ശരീരത്തിൻെറ തൊലി കുറച്ചു മാററിയിട്ട് അവിടെ വൈദ്യുതമർദ്ദം പ്രയോഗിച്ചാൽ രോധം മുന്നൂറിനു താഴെയായികുറയുന്നതുകാണാം. വിയർത്തതോ നനഞ്ഞതോ ആയ ത്വക്കിനേക്കാൾ, ഉണങ്ങിയതോ എണ്ണ പുരണ്ടതോ ആയ ത്വക്കിനു് ഇതു വളരെ കൂടിയിരിക്കും. ഒരു ചെറിയ മുറിവുപോലും രോധത്തെ സാരമായി ബാധിക്കുന്നു. കൈകാലുകൾ നനഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ, വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന നഗ്നമായ ലോഹക്കമ്പികളിൽ മുറുകെപ്പിടിച്ചാൽ രോധം

ഇരുന്നൂററിയൻപതോളമായി താഴുന്നു. ആ അവസ്ഥയിൽ ചെറിയ മട്ടംപോലും ആപല്ക്കരമായിത്തീരും. വിവിധ അളവിലുള്ള കറൻറു ശരീരത്തിൽ ഉളവാക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ പലരീതിയിലാണ്. ഏതു തോതിലുള്ള പ്രവാഹമാണ് മാരകമായിത്തീരുന്നതെന്നും അതിൽ നിന്നറിയാം.

പ്രവാഹത്തിൻെറ ഏകകത്തിനെ ആമ്പിയർ (Ampere) എന്നു വിളിക്കുന്നു. നൂറു വാട്ട ബൾബിലെ പ്രവാഹം ഏകദേശം അര ആമ്പിയർ വരും. അതിൽ നാം സാധാരണ പ്രയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതമട്ടം 230 വോൾട്ടാണ്. ഒരു ആമ്പിയറിൻെറ ആയിരത്തിൽ ഒരു അംശത്തിനെ ഒരു മില്ലി ആമ്പിയർ എന്നു വ്യവഹരിക്കുന്നു.

ഒരു മില്ലി ആമ്പിയറിൽ താഴെയുള്ള അളവിൽ ശരീരത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിച്ചാൽ ആളിനു് അതറിയുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഒന്നു മുതൽ രണ്ടുവരെ മില്ലി ആമ്പിയർ അറിയുവാൻ സാധിക്കും; പക്ഷേ വേദനാജനകമല്ല. രണ്ടു മുതൽ പത്തുവരെ, ആളിനു് നിസ്സാരവേദനയോടുകൂടിയ ഷോക്കുകിട്ടുന്നതാണ്. ഒരു കമ്പിയിൽ പിടിച്ചിട്ടാണ് ഇതുണ്ടായതെങ്കിൽ, കൈ വിടുവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതിനാൽ, ഈ തോതിലുള്ള പ്രവാഹംഅപായകരമാകുന്നില്ല. പത്തു മുതൽ ഇരുപതുവരെ മില്ലി ആമ്പിയർ, കമ്പിയിൽനിന്നും പിടി വിടുവാനുള്ള കഴിവിനെ നശിപ്പിച്ചുകളയുന്നു. ഇത്തരം പ്രവാഹംകൊണ്ടു് മാംസപേശികൾ കോച്ചിപ്പോകുന്നതിനാലാണ്, കഠിനമായി പ്രയത്നിച്ചാലും പിടി വിടുവിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്തതു്. പ്രവാഹത്തിൻെറ ശക്തി കൂടുന്നതുകൊണ്ടു് ഈ കഴിവുകേടു വർദ്ധിക്കണമെന്നില്ല. പ്രവാഹശക്തി കൂടുന്തോറും, കൂടുതൽ കൂടുതൽ സങ്കോചിക്കുന്ന മാംസപേശികളും, കൂടുതൽ കൂടുതൽവികസിക്കുന്ന മാംസപേശികളും കൈയിലുണ്ടു്. ഒരേസമയത്തുതന്നെ ചില പേശികൾ കൂടുതൽ വികസിക്കുകയും, മററു ചിലവ ചുരുങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടു് ഈ പ്രവർത്തനത്തിൻെറ ആകെത്തുക ഏകദേശം പഴയതുപോലെതന്നെ നില്ക്കും. അതുകൊണ്ടാണ് പിടി വിടുവാനുള്ള കഴിവുകേടു് പ്രവാഹം വർദ്ധിച്ചാലും സാരമായി വർദ്ധിക്കാത്തതു്. ഈ അളവിൽ നല്ല വേദന ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്ന കാര്യം പ്രത്യേകം പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ. ഈ അവസ്ഥ ക്ഷണികമാണെങ്കിൽ അപായകരമല്ല.

ഇരുപതു മില്ലി ആമ്പിയറിനുമേലോട്ടു് കഠിനമായ ഷോക്കു് അനുഭവപ്പെടും. ഇതു മരണകാരണവുമായിത്തീരാം. ഒരു അൻപതു മില്ലി ആമ്പിയർവരെ ബോധക്കേടോ, അത്യധികമായ വേദനയോ ഉണ്ടായാലും, സാധാരണഗതിയിൽ, ഹൃദയവും ശ്വാസകോശവും തുടന്നു പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. മസ്തിഷ്കത്തിലെ ശ്വസനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന സിരാകേന്ദ്രത്തിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിച്ചാൽ ശ്വാസോഛ്വാസം ഉടൻതന്നെ നിലയ്ക്കുന്നതാണ്. നേരേമറിച്ച്, ഹൃദയത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം മസ്തിഷ്ക

ത്തെ ആശ്രയിക്കാത്തതുകൊണ്ട്, അതു തുടന്നു സ്പന്ദിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. നൂറു മല്ലി ആമ്പിയർ മുതൽ രണ്ടോ മൂന്നോ ആമ്പിയർ വരെയുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിന്റെ താളം തെററിക്കുന്നു. ഹൃദയകവാടങ്ങൾ തെററായ ക്രമത്തിൽ തുറക്കുകയും അടയുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ധമനികളിൽ (artery) ദുഷിച്ച രക്തം ഒഴുകാൻ ഇടയാകുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ, സാങ്കേതികമായി, Ventricular Fibrillation എന്നു വിളിക്കുന്നു. തൽഫലമായി ശരിയായ രക്തചംക്രമണം നിലയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു വിധേയനായ വ്യക്തി ഒരു മിനിട്ടോളം ശ്വാസത്തിനുവേണ്ടി കിതച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. പക്ഷേ മസ്തിഷ്കത്തിൽ ശുദ്ധരക്തം എത്താത്തതുകൊണ്ട് ശ്വസനക്രിയയും അചിരേണ നിന്നുപോകുന്നു. അതായതു്, മസ്തിഷ്കത്തിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹമുണ്ടായില്ലെങ്കിലും, ഹൃദയത്തിന്റെ തകരാറുകൾ മസ്തിഷ്കത്തിലെ ശ്വസനകേന്ദ്രത്തേയും തദ്വാരശ്വസനക്രിയയേയും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. വൈദ്യുതപ്രവാഹം പിന്നീടു നിലച്ചാലും താളം തെററലിനു ഇതുപോലെ വിധേയമായ ഹൃദയം സ്വയമേവ ശരിപ്പെട്ടുവരുന്നതു് കാണാറില്ല.

ആറു് ആമ്പിയറോ അതിൽ കൂടുതലോ വരുന്ന വലിയ പ്രവാഹങ്ങൾ ഹൃദയപേശികളെ സങ്കോചിപ്പിച്ചു് നിശ്ചലമാക്കിത്തീർക്കുന്നു. അപ്പോൾ രക്തസമ്മർദ്ദം വളരെ താഴ്ന്ന നിലവാരത്തിലേയ്ക്കു വരുന്നതു കാണാം. ആ സമയത്തു് കറന്റു നിർത്തിയാൽ, ഹൃദയം അതിന്റെ താളമനുസരിച്ചുള്ള സ്പന്ദനം പുനരാരംഭിക്കുകയും രക്തചംക്രമണം നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യും. ഈ അളവിലുള്ള വൈദ്യുതി, ശ്വസനകേന്ദ്രത്തെയോ സിരകളേയോ താൽക്കാലികമായി മരവിപ്പിച്ചു്, ശ്വസനത്തെ പലപ്പോഴും ഇല്ലാതാക്കാറുണ്ടു്. കൂടാതെ ശരീരത്തിൽ അപായകരമായ പൊള്ളലുകളും ഏൽപ്പിക്കാറുണ്ടു്. ഈ പൊള്ളലുകൾ സാധാരണ കാണുന്നതു് വൈദ്യുതവാഹികളായ കമ്പികൾ തൊട്ടിരിക്കുന്ന ശരീരഭാഗങ്ങളിലാണു്.

മനുഷ്യഹൃദയത്തിലുള്ള പ്രത്യാഘാതം മാത്രം നോക്കിയാൽ, നൂറു മില്ലി ആമ്പിയർ മുതൽ ഒന്നോ രണ്ടോ ആമ്പിയർ വരെയുള്ള പ്രവാഹമാണു്, അതിലും കൂടിയ പ്രവാഹത്തേക്കാൾ ആപൽക്കരമെന്നു് വ്യക്തമായല്ലോ. കൈയ്ക്കും കാലിനുമിടയിലുള്ള ശരീരഭാഗത്തിന്റെ രോധം കണക്കാക്കിയാൽ മേൽപറഞ്ഞ പരിണാമത്തിലുള്ള പ്രവാഹം ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ, ഏകദേശം 110 വോൾട്ടു മുതൽ 500 വോൾട്ടുവരെയുള്ള വൈദ്യുതമർദ്ദം മതിയാകും. അതിനാൽ, നാം സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന 230 വോൾട്ടും 400 വോൾട്ടും വളരെ ആപൽക്കരമായിരിക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ടു്. നൈമിഷികമായി ആറായിരമോ ഏഴായിരമോ വോൾട്ടു മർദ്ദത്തിൽപ്പെട്ടുപോയ ഒരാൾക്കു, ഈ കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിൽപ്പെട്ട ആളിനേക്കാൾ രക്ഷപ്പെടാൻ സാദ്ധ്യത കൂടുതൽ ഉ

ണ്ടെന്നാണ് വിദ്യുഛക്തിവിപത്തുക ളുടെ കണക്കുകളിൽ നിന്നു കാണുന്ന തു്. ഈ പ്രസ്താവനയിൽനിന്നും, മർദ്ദ മോപ്രവാഹമോ കൂടുന്തോറും വിപൽ സാധ്യത കുറഞ്ഞുവരുന്നുവെന്ന് ധരി ച്ചു പോകരുതു്. അത്യുന്നതമർദ്ദംകൊ ണ്ടു് മേല്പറഞ്ഞ ആപത്തുകൾക്കുപുറ മേ, ശരീരഭാഗങ്ങളിൽ അനിയന്ത്രിത മായ പ്രവാഹവും ഊർജപ്രസരവും ഉ ണ്ടാവുകയും അവിടമെല്ലാം വെന്തു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. വൈദ്യുതി യുടെ വിദൂരപ്രേഷണത്തിന് കേരള ത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന 11,000, 110,000, 220,000 എന്നീ വോൾട്ട നിലകൾ ഈ വകുപ്പിൽ പെടുന്നവ യാണ്. മിന്നലിൽ നിന്നുള്ള അപ്ര തിഹതവും ക്ഷണികവുമായ മർദ്ദത്തി ൻെറ തോതു് ലക്ഷക്കണക്കിന് വോൾട്ടുകളായതുകൊണ്ടു് അതിൽ നിന്നും സംജാതമാകുന്ന അത്യാഹി തം എത്രയോ ഭീകരമാണ്.

ജിറാഫിൻെറ ഹൃദയം

ഏററവും വലിയ ഹൃദയമുള്ള ജീവികളിലൊന്നാണ് ജിറാഫ്. അതിൻെറ ഹൃദയം പ്രകൃതിയിലെ ഏററവും ശക്തികൂടിയ പമ്പുകളിലൊന്നാണെന്നു പറയാം. കാരണം അതിൻെറ തലച്ചോറിലേക്കു രക്തം കടത്തി വിടുന്ന തിന് ഏകദേശം പതിമൂന്നടി ഉയരത്തോളം രക്തം പമ്പു ചെയ്യണം. ഇതിനായി ജിറാഫിൻെറ രക്തസമ്മർദ്ദം മനുഷ്യൻേറതിനേക്കാൾ മൂന്നര യിരട്ടിയാണ്. തലകുനിക്കുമ്പോൾ തലച്ചോറിലേക്ക് രക്തം ഇരച്ചു കയറാതിരിക്കാൻ പ്രത്യേകം ഒരു വാൽവും ജിറാഫിനുണ്ടു്. തല യിലുള്ള രക്തം താഴോട്ടു് ഒഴുകാതിരിക്കാനും ഈ വാൽവ് സഹായി ക്കുന്നു.

ഭാഷയുടെ ഉൽപത്തി

എങ്ങിനെയാണു ഭാഷയുണ്ടായതു്? മൃഗങ്ങളുടെ ശബ്ദങ്ങൾ അനുകരിച്ച് ചില ശബ്ദങ്ങളുണ്ടാക്കി. ആംഗ്യങ്ങളെ ശബ്ദമാക്കി മാററാൻ ശ്രമിച്ചു. വേദനയും സന്തോഷവും ഭയവും ദേഷ്യവും ഉണ്ടാവുമ്പോൾ, ചില ശബ്ദ ങ്ങളുണ്ടായി.

വന്യമൃഗങ്ങളിൽ നിന്നു രക്ഷപ്പെടാൻ ഒരു പക്ഷെ മനുഷ്യൻ കൂവിയിരി ക്കും: നിലവിളിച്ചിരിക്കും. അതുകേട്ടു ആളുകൾ സഹായത്തിനെത്തി യിരിക്കും.

ഇന്നും കുട്ടികൾക്കും മുതിർന്നവക്കും കൂവാൻ താൽപര്യമാണ്. ഒരേ മുദ്രാ വാക്യം തന്നെ വിളിക്കാൻ താൽപര്യമാണ്. ഇതൊക്കെ, ഭാഷയുടെ ഉത്ഭവത്തിലേക്ക് വഴി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നു.

ആഫ്രിക്കക്കാരുടെ ബാന്തുവും അറേബിയയിലെ ഹിബ്രൂവുമാണത്രെ വലിയ മാററങ്ങളൊന്നും വരാത്ത രണ്ടു ഭാഷകൾ.

കെമിസ്ട്രിയും യുദ്ധവും

രാസ പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് മാരകഫലങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുവാനുള്ള സഹജമായ വാസനയുണ്ട്. ഇതിനെ വിഷത്വം Toxicity–എന്ന് നിർവ്വചിക്കുന്നു. നിശ്ചിത പ്രയോഗാവസ്ഥയിൽ മാരക ഫലങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കപ്പെടാനുള്ള സംഭാവ്യതയാണ് അപായത Hazard. യുദ്ധത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം എതിരാളിയുടെ പരാജയമോ, നാശമോ, ആണ്: അതിനുതകുന്ന ഏതു മാർഗ്ഗവും അവർക്ക് സ്വീകാര്യമാകുന്നു. ആ നിലയ്ക്ക്: വസ്തുവകകൾക്ക് ചുരുങ്ങിയ തോതിലും, മനുഷ്യർക്ക് വൻ തോതിലും നാശനഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന രാസികയുദ്ധം ഒരംഗീകൃത തന്ത്രമായി മാറി. ഇതിന്നായി ഉയർന്ന വിഷത്വമുള്ള രാസികങ്ങളെ വർദ്ധിച്ച അപായതയുള്ള സ്ഥിതിവിശേഷങ്ങളിൽ പ്രയോഗിച്ചു വരുന്നു.

ക്ലോറിൻ

രാസികയുദ്ധതന്ത്രത്തിന്ന് നീണ്ടകാലപ്പഴക്കമുണ്ടെന്നാണ് ചരിത്രം സൂചിപ്പിക്കുന്നതെങ്കിലും, നാമിന്ന് അറിയുകയും ഭയപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന രീതിയിലുള്ള യുദ്ധമുറയായുള്ള അതിന്റെ വളർച്ച കഴിഞ്ഞ അരനൂററാണ്ടിലാണുണ്ടായത്. കൃത്യമായി പറഞ്ഞാൽ 1915 ഏപ്രിൽ 22ാം നു- ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധം ഒരു നിശ്ചലാവസ്ഥയിലെത്തി. ജർമ്മൻകാരും, സഖ്യ കക്ഷികളും കിടങ്ങുകൾ കുഴിച്ച് അവയ്ക്കുള്ളിൽ അഭയം തേടി ഈ പ്രതിസന്ധിയിൽ യാഥാസ്ഥിതിക പോർമുറകളൊന്നും തന്നെ ഫലപ്രദമായില്ല. തദവസരത്തിൽ, സുപ്രസിദ്ധ രസതന്ത്രജ്ഞനായ ഹേബർ, വിഷവാതക പ്രയോഗം നടത്താനുള്ള തന്റെ വിദഗ്ദ്ധോപദേശം ജർമ്മൻ ഹൈകമാണ്ടിന് നൽകി. അനുകൂലമായി കാററു വീശയപ്പോൾ ജർമ്മൻകാർ വൻ കുററികളിൽ നിന്ന് ക്ലോറിൻ വാതകം തുറന്നുവിട്ടു. ബെൽജിയത്തിലെ വൈപേർസിൽ വെച്ചാണിതു് നടന്നതു്. സഖ്യകക്ഷികൾക്ക് ഓർക്കാപ്പുറത്തു് ഒരടികിട്ടി.5 000 പടയാളികൾ കൊല്ലപ്പെട്ടു. ക്ലോറിൻ ശക്തമായ ഒരു വിഷവാതകമാണ്. അതു് ശ്വസിച്ചാൽ ശ്വാസം മുട്ടൽ, നെഞ്ചു വേദന, തൊണ്ടയിൽ പിടുത്തം എന്നിവ

അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഒരു ലിററർ വായുവിൽ 2.5 മില്ലിഗ്രാം ക്ലോറിൻ എന്ന തോതിൽ ശ്വസിച്ചാൽ 30—60 മിനുട്ടിൽ മരണം സംഭവിക്കുന്നു. ഒന്നാം ലോക മഹായുദ്ധത്തിലെ ഈ ക്ലോറിൻ പ്രയോഗം ഭീകരമായ രാസിക യുദ്ധതന്ത്രത്തിൻെറ മുഖവുരയാണ്.

മസ്റ്റാർഡ് വാതകം

ലൂസ് (Loos) എന്ന സ്ഥലത്തു വെച്ച് ആറു മാസം കഴിഞ്ഞപ്പോഴേക്കും ബ്രിട്ടൻ അതേ നാണയത്തിൽ കടം വീട്ടി; 1916 ൽ ഫ്രഞ്ചുകാർ ഒരടികൂടി മുന്നോട്ടുവെച്ചു. തങ്ങളുടെ പേർ കേട്ട പീരങ്കികളിൽ നിന്നു് പുതിയൊരു തരം ഉണ്ടകൾ അവർ വർഷിച്ചു. അതിനകത്തുണ്ടായിരുന്നതത്രയും രാസികങ്ങളായിരുന്നു: ഫോസ്ജീനും (കാർബോണൈൽ ക്ളോറൈഡ്) ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡും. നിറമില്ലാത്തതും പൂപ്പുപിടിച്ച വൈക്കോലിൻെറ വാസനയുള്ളതുമായ ഒരു വാതകമാണ് ഫോസ്ജീൻ. ക്ലോറിനേക്കാൾ പതിന്മടങ്ങ് മാരകമാണിതു്. അപായകരമായ പരിമാണത്തിൽ ഈ വാതകം ശ്വസിച്ചാൽ പോലും പെട്ടെന്ന് നേരിയ അസുഖങ്ങൾ മാത്രമെ ഉണ്ടാവുകയുള്ളൂ. മരണം പിടികൂടുന്നതു് മണിക്കൂറുകൾക്ക് ശേഷമായിരിക്കും, ശ്വാസംമുട്ടൽ, നെഞ്ചുവേദന, കണ്ണിൽ വെള്ളം നിറയൽ, സയനോസിസ് എന്നിവയാണ് ഫോസ്ജീൻ വിഷവാതകബാധയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ 0.5 മില്ലിഗ്രാം/ലിററർ 10 മിനുട്ടിൽ മരണമുണ്ടാക്കുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക മണമുള്ളതും നിറമില്ലാത്തതുമായ വാതകമാണ് ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ്, തല തിരിച്ചിൽ, തലവേദന, ബോധക്കേട്, കയ്യും കാലുമിട്ടടിക്കൽ എന്നിവയിലൂടെ പുരോഗമിച്ച് ശ്വസനം നിലക്കുന്നു. ടിഷ്യൂ കോശങ്ങളിലുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൻെറ ഓക്സീകരണത്തെ തടയുന്ന ഈ വാതകം 2.5 മില്ലിഗ്രാം ലിററർ എന്ന പരിമാണത്തിൽ മാരകമാണ്. ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ വിഷ വാതക ഗവേഷണം നടന്നതു് ത്വരിത ഗതിയിലാണ്. 1917 ൽ മസ്റ്റാർഡ് $[Cl\,CH_2\,CH_2]_2\,S$ യുദ്ധരംഗത്തേക്കിറങ്ങി. ഇതിതിൻെറ അക്രമണ രീതി ഭയാനകമാണ്. വിഷ വാതകങ്ങളിൽ നിന്ന് രക്ഷകിട്ടാനായി സാധാരണ ഉപയോഗിക്കാറുള്ള മുഖംമൂടികളെ ഇതു് തുളച്ചുകയറി ശ്വാസകോശത്തെ അക്രമിക്കുന്നു; മാത്രമല്ല ത്വക്കിലിതു് വ്രണങ്ങളുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1935–36ലെ എത്തിയോപ്പ്യൻ യുദ്ധത്തിൽ അബിസ്സീനിയക്കെതിരായി ഇററലിക്കാർ ഇതുപയോഗിച്ചു; പിന്നീട് ചൈനക്കെതിരായി ജപ്പാനും.

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിൻെറ തുടക്കത്തിൽ ജർമ്മനി നൈട്രജൻ മസ്റ്റാർഡു് ഉണ്ടാക്കി. ഏറെക്കഴിയും മുമ്പ് കുപ്രസിദ്ധമായ ലെവിസൈററ് പുറത്തു് വന്നു, കണ്ണ്, ത്വക്ക്, ശ്വാസകോശം എന്നിവയെ ആക്രമിക്കുന്ന ഇതിലെ ക്രിയാത്മക ഘടകം ഡൈക്ളോറോ—[2, ക്ളോറോവിനൈൽ] ആർസീൻ ആണ്. ആയിടക്കു തന്നെ, ആരോമാററിക് ആർസീ

ന്നകളും, ഹൈററോസൈക്ലിക് ആർസീനുകളും വൻതോതിൽ നിർമ്മിയ്ക്കപ്പെട്ടു. ഇവയെ നന്നത്ത കണികകളായി—Aerosols—വായുവിൽ വിതരണം ചെയ്താൽ മാരക ഫലങ്ങരം ഉയന്നതായിരിയ്ക്കും.

കണ്ണീർ വാതകം

കണ്ണീർവാതക പ്രയോഗംനമുക്കിന്നു് വളരെ പരിചിതമാണു്. അക്രമാസക്തമായ ജനക്കൂട്ടത്തെ പിരിച്ചുവിടുവാൻ ഇതു് ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. സൈനികാവശ്യങ്ങരംക്കു് 1915 ൽ തന്നെ ഈ ആവശ്യത്തിന്നു് ക്ലോറോ അസിറേറാൺ ഉണ്ടായിരുന്നു: പിന്നീടു് ഗവേഷണഫലമായി കൂടുതൽ ഉഗ്രമായവ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടു. ഉദാ: ബെൻസൈൽ ബ്രോമൈഡു്, ക്ലോറോപിക്രിൻ.

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിന്റെ അന്ത്യത്തോടെ ജർമ്മൻകാർ അതിമാരകങ്ങളായ വാതകങ്ങരം Nerve gases കണ്ടെത്തി. അതിവേഗത്തിൽ ഇവ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്നു. എൻസൈം പ്രവർത്തനമാണു് തന്മൂലം സ്തംഭിയ്ക്കുന്നതു്. ആൽക്കൈൽ ഫ്ളൂറോ ഫോസ്ഫേററുകരം ഈ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെടുന്നു; സാമാന്യമായി, ഇവ ഫോസ്ഫോറിക്കമ്ലത്തിന്റെ എസ്റ്ററുകളാണു്. മിക്കവയ്ക്കും നിറമോ, മണമോ, രുചിയോ ഇല്ല. പേരുകളാകട്ടെ സുന്ദരവും: സോമൻ, സാരിൻ. ശ്വാസകോശ വേദന, ഛർദ്ദി, താഴ്ന്ന രക്തസമ്മർദ്ദം എന്നിവയെല്ലാം ഇതിന്റെ ബാധാലക്ഷണങ്ങളാണു്.

L S D ഭ്രാന്തു്

രസതന്ത്രവും, വിഷ വിജ്ഞാനീയവും അനുസ്യൂതമായി പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിയ്ക്കുന്നു: ഏറെ നാരം കഴിയുംമുമ്പു് ആവശ്യമുള്ള ലക്ഷണങ്ങളും ഉപദ്രവങ്ങളും സൃഷ്ടിയ്ക്കുവാൻ കെല്പുള്ള രാസികങ്ങരം പരീക്ഷണക്കുഴലുകളിലും, പിന്നീടു് വ്യവസായ ശാലകളിലും നിർമ്മിയ്ക്കപ്പെടും. ശാക്തികച്ചേരികളുടെ കനത്ത ഇരുമ്പുമറയ്ക്കു് പിന്നിൽ ദ്രുതഗതിയിലായിരിയ്ക്കണം സാങ്കേതികഗവേഷണം നടക്കുന്നതു്. അടുത്തകാലത്തു് നാം മാനസിക രാസികങ്ങളെക്കുറിച്ചു് കേരംക്കുന്നുണ്ടു്. ആരംഡസ്സു് ഹക്സ്ലി, മെസ്ക്കാലിൻ കഴിച്ചു് ആത്മീയാനുഭൂതികരം നേടിയതു് കേട്ടിരിയ്ക്കുമല്ലോ? അമേരിക്കയിൽ ഇന്നു് യുവജനങ്ങളുടെ ഇടയിൽ ആസിഡു് ആരാധന വളർന്നു വരുന്നുണ്ടു്. ഇതാണു് LSD അഥവാ ലിസർജിക് ആസിഡു് ഡൈ ഈതൈൽ അമൈഡു്. മാനസിക വിഭ്രാന്തിയുണ്ടാക്കാൻ കെല്പുള്ള രാസികങ്ങരം അനവധിയുണ്ടു്: സിലോസൈബീൻ; ഡിടാൻ, സെർനിൽ തുടങ്ങിയവ. സിംഹവും ആട്ടിൻകുട്ടിയും സഹവർത്തിത്വത്തിൽ ജീവിച്ചേയ്ക്കാം; ഇതിന്റെ അനുഭൂതിയിൽ. പൂച്ചയ്ക്കു് എലിയേ പേടിയാകുമത്രെ മാനസിക രാസികങ്ങരം കൊടുത്താൽ! ഭാവിയിൽ രാസികയുദ്ധതന്ത്രം എന്തു രൂപമെടുക്കുമെന്നു് പ്രവചിയ്ക്കുന്നതു് ബാലിശമായിരിയ്ക്കും!

യുദ്ധവെറി:

ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക പുരോഗതിയുടെ പ്രത്യക്ഷഫലമായി യുദ്ധം ഇന്നു് കൂടുതൽ ഭീകരമായിരിക്കുന്നു; ഈ സത്യം ഇന്നു് പരക്കെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. ഡോ, രാധാകൃഷ്ണന്റെ ശ്രദ്ധേയമായ വാക്കുകളിൽ: അത്യാഹിതത്തിന്റെയോ അഭികല്പനയുടേയോ ഫലമായി മറെറാരു യുദ്ധത്തിലേയ്ക്കു് ലോകത്തെ നാം തള്ളിയിടുകയാണെങ്കിൽ ചരിത്രം നമ്മെ ഉത്തരവാദിത്വബോധമുള്ള പൌരന്മാരായല്ല രേഖപ്പെടുത്തുക; മറിച്ചു് ഭ്രാന്തന്മാരായാണു്. സംസ്കാരത്തിന്റെ മേൽ ചരിത്രമിങ്ങിനെ വിധിയെഴുതും: ഒരു ദുർബ്ബല മാനസികാവസ്ഥയിൽ അതു ആത്മഹത്യചെയ്തു. ആപേക്ഷിക സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ഉപജ്ഞാതാവായ ഐൻസ്റ്റയിൻ, മനുഷ്യനോടും അവന്റെ ഭാവിയോടുമുള്ള ഉൽക്കണ്ഠയായിരിക്കണം ശാസ്ത്രീയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ലക്ഷ്യമെന്നും, രേഖകളുടേയും സമതവാങ്ങളുടേയുമിടയ്ക്കു് ഇതു് വിസ്മരിക്കരുതെന്നും നമ്മെ ഉപദേശിച്ചു. ദാർശനികനും ശാസ്ത്രജ്ഞനുമായ ബർട്രാൻറു് റസ്സൽ ആഗോളയുദ്ധത്തിന്റെ ഭീകരതകളെ ദീർഘദർശനം ചെയ്തു്, യുദ്ധത്തിന്നെതിരായി ഒരു ധർമ്മയുദ്ധം—പഗ്വാഷ് പ്രസ്ഥാനം—ആരംഭിച്ചു. നോസ്ക്കോട്ടിയായിലെ ഒരു കൊച്ചു മീൻപിടുത്ത ഗ്രാമമായ പഗ്വാഷിൽ വെച്ചു് ഉൽബുദ്ധരായ രാഷ്ട്രീയശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഒരു സമ്മേളനം 1959 ജൂൺ 25 മുതൽ ജൂലായ് 4ാം തിയ്യതി സമ്മേളിച്ചു. രാസികയുദ്ധത്തിന്റെ അപായതകളെ അംഗീകരിച്ചു്, മൂല്യനിർണ്ണയം ചെയ്തു്, നിയന്ത്രണനിരോധന നടപടികൾ ആ ശാസ്ത്രജ്ഞസമ്മേളനം നിരദ്ദേശിക്കുകയുണ്ടായി. ഇവയെ മറക്കുന്നവർക്കു ലോകം മാപ്പുകൊടുക്കില്ല.

2000 എ. ഡി.

വൈദ്യശാസ്ത്രഗവേഷകന്മാരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ, ഇനിയൊരു മുപ്പതു വർഷത്തിന്നിടയിൽ ശരീരത്തിലെ എല്ലാ അവയവങ്ങളും (തലച്ചോറും സ്പൈനൽ കോർഡുമൊഴികെ) മാററി വെക്കാൻ കഴിയുമെന്ന സ്ഥിതി ഉളവാകും. ശസ്ത്രക്രിയയിൽ അത്രവമ്പിച്ചമാററങ്ങളാണു ഉണ്ടാവുക.

ഈ അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനായി ധാരാളം ജന്തുക്കളെ തീററിപ്പോററും. ഏതുതരം അവയവത്തേയും മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ഒട്ടിച്ചുവെക്കാൻ കഴിയും വിധം ഇമ്യൂണിററി നേടിക്കൊടുക്കാനും അന്നേക്കു സാധിക്കും.

ജലദോഷം ചെറിയൊരു കുത്തിവെപ്പു്കൊണ്ടുമാററാം. കാൻസർ 70% നിയന്ത്രിക്കാം. നാഡികൾക്കു കേടുപററിയാൽ നേരിയലോഹക്കമ്പികൾ കൊണ്ടു ആ കോട്ടം തീർക്കാം.

മദ്യവും പുകയിലയും ഉപയോഗിക്കുന്നതു കുറയ്ക്കാനുള്ള മരുന്നുകളുണ്ടാക്കാം. മനുഷ്യന്നു ഏതു വികാരവും ഔഷധങ്ങൾ കൊണ്ടുണ്ടാക്കാം. വിഷാദവും പരിഭ്രമവും എല്ലാം 'ചികിത്സിച്ചു'മാററാം.

2000 എ. ഡി. യിലെ കഥയാണിതു്.

വിതച്ച്, വളർത്തി, വിളവെടുക്കുന്ന പ്രസ്ഥാനമാണല്ലോ കൃഷി. മത്സ്യത്തെ കൃഷി ചെയ്യൽ തന്നെ മത്സ്യക്കൃഷി. ജലനിക്ഷേപങ്ങളിൽ മത്സ്യക്കുഞ്ഞുങ്ങളെ വിതച്ച്, ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വളർത്തി, വളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ പിടിച്ചെടുക്കുക എന്നതാണ് മത്സ്യക്കൃഷിയുടെ മാർഗ്ഗം.

കടലിലെ

പെരുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജനതതിക്ക് കുറഞ്ഞ ചെലവിൽ ഏറെ പ്രോട്ടീൻ ലഭ്യമാക്കാൻ മത്സ്യബന്ധനം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കപ്പെടണം. കൂടുതൽ മീൻ പിടിക്കുക, പിടിച്ചതു് മെച്ചമായ രീതിയിൽ സംസ്കരിക്കുക, അതു് ഉപഭോക്താവിന് ആവശ്യാനുസരണം വിതരണം ചെയ്യുക ഇതൊക്കെയാണ് വേണ്ടതു്. ആഴക്കടലിലെ മത്സ്യബന്ധനം പണം മുടക്കും പ്രയാസവും കൂടുതലുള്ളതാണ്. തീരക്കടലിലെയും ശുദ്ധജലത്തിലെയും മത്സ്യവിഭവങ്ങൾ പരിമിതവുമാണ്.

പ്രയാസവും പണച്ചെലവും കുറഞ്ഞ രീതിയിൽ മത്സ്യോല്പാദനം സാദ്ധ്യമാവുന്നതു് മത്സ്യക്കൃഷിയിൽക്കൂടിയാണ്. നിയന്ത്രിതമായ ചുററുപാടുകളിലാണ് മത്സ്യം വളരുന്നതു് എന്നതുകൊണ്ട് ഗുണനിയന്ത്രണം സാധ്യമാവുന്നു, മത്സ്യക്കൃഷിയുടെ കാര്യത്തിൽ, വേണ്ടപ്പോൾ വേണ്ടത്ര പിടിച്ചെടുക്കാം എന്നുമുണ്ട് മെച്ചം. മിക്കവാറും ആണ്ടോടാണ്ട് മുടങ്ങാതെ വിളവുനല്ലാൻ കഴിയും മത്സ്യക്കൃഷിക്കു'.

മത്സ്യക്കൃഷി ആദ്യം തുടങ്ങിയതു് ചൈനയിലാണെന്നാണ് കരുതപ്പെടുന്നതു്. ക്രിസ്തുവിനുമുമ്പ് അഞ്ചാം നൂററാണ്ടിൽ ചീനർ മത്സ്യക്കൃഷി ചെയ്തിരുന്നു എന്നതിനു് രേഖകളുണ്ട്. ചൈനയിൽ നിന്നാവണം മത്സ്യക്കൃഷി ഇന്ത്യയിലേക്കു പ്രചരിച്ചതു്. ക്രി. മു. നാലാം നൂററാണ്ടിൽ എഴുതപ്പെട്ട കൗടില്യന്റെ 'അർത്ഥശാസ്ത്ര'ത്തിൽ പ്രസ്താവനകളുണ്ട്, മത്സ്യവളർത്തലിനെപ്പററി. സോമേശ്വരന്റെ 'മാനസോല്ലാസ'ത്തിലുമുണ്ട് മത്സ്യക്കൃഷിയെപ്പററി പരാമർശം.

കൃഷി

ഗുണമുള്ള മത്സ്യം, കുറഞ്ഞ ചെലവിൽ, കുറഞ്ഞ സമയംകൊണ്ട്, അളവിലേറെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് മത്സ്യക്കൃഷിയുടെ ലക്ഷ്യം. പ്രകൃതിയിൽ, കടലിലും ശുദ്ധജലത്തിലും, മത്സ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയും പ

നരുല്പാദനവും മത്സ്യകൃഷിനിലങ്ങളിലേക്കാം കുറഞ്ഞ തോതിലാണ്. ആഹാരത്തിനും സ്ഥലത്തിനും വേണ്ടിയുള്ള മത്സരം, വെള്ളത്തിനുണ്ടാവുന്ന രാസ, ഭൗതിക ഗുണവ്യത്യാസങ്ങാം ഇവയൊക്കെ മത്സ്യങ്ങളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നു. വളർത്തുനിലങ്ങളിൽ വെള്ളത്തിന്റെ ഗുണം നിയന്ത്രിക്കാമെന്നതിനോടൊപ്പം, ആഹാരം, സ്ഥലം ഇവക്കനുസരിച്ച് അംഗസംഖ്യ ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തുകയുംചെയ്യാം. വളർത്തുമത്സ്യങ്ങളെ തീററയാകുന്നതരം മത്സ്യങ്ങളെ ഒഴിച്ചുനിർത്തുകയും ചെയ്യാം. മത്സ്യങ്ങളുടെ ആഹാരം, വളർച്ച, പുനരുല്പാദനം തുടങ്ങിയവയെപ്പററി പഠിച്ച് അവക്കനുസൃതമായി കൃഷിചെയ്താൽ കൂടുതൽ മീൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കാം. മത്സ്യകൃഷിയിൽ നാം ചെയ്യേണ്ടതു് ഇതുതന്നെ.

എല്ലാ ജാതി മത്സ്യങ്ങളുടെയും ആഹാരം ഒന്നല്ല; ആഹരിക്കുന്ന രീതിയും വ്യത്യസ്തമാണ്. ഒരേ ജാതി മത്സ്യത്തിന്റെതന്നെ ആഹാരം പല പ്രായത്തിൽ പലതാണ്. ഒരു മത്സ്യകൃഷി നിലത്തിൽ പല പ്രായത്തിലുള്ള പല ജാതി മത്സ്യങ്ങളെ വളർത്തുക, ആകയാൽ, പ്രയാസമത്രേ. ഇനം, പ്രായം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രത്യേകം കൃഷിനിലങ്ങാം വേണ്ടതുണ്ട്. പരസ്പരം ഉപദ്രവിക്കാത്തവയും വ്യത്യസ്തമായ ആഹാരശീലത്തോടു കൂടിയവയുമായ ഒന്നിലധികം ജാതി മത്സ്യങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് കൂട്ടുകൃഷി നടത്താവുന്നതാണ്. ആഹാരം, സ്ഥലം, മുട്ടയിടാനുള്ള സൗകര്യം, ആക്രമണകാരികളിൽനിന്നു രക്ഷ ഇവയാണ് മത്സ്യകൃഷിയിൽ അവശ്യം മനസ്സിരുത്തേണ്ട ഘടകങ്ങാം.

വിത്തുഗുണം പത്തുഗുണം

മത്സ്യക്കുഞ്ഞുങ്ങളാണ് മത്സ്യകൃഷിയിലെ വിത്ത്. വിത്തുഗുണം പത്തുഗുണം എന്നാണല്ലോ? വിത്ത് ശുദ്ധമായതാവണം—വളർത്താനുദ്ദേശിക്കുന്ന ജാതികളുടെ വിത്തു മാത്രമേ വിതക്കാവൂ. വിത്ത് ശക്തിയുള്ളതും ആവണം—കൃഷി നിലത്തിലെ വെള്ളത്തിനുണ്ടാകാവുന്ന മാററങ്ങാം, രോഗങ്ങാം മുതലായവയെ അതിജീവിക്കാനുള്ള കരുത്തും വളർച്ചയും അവക്കുണ്ടായിരിക്കണം. വിതക്കുന്നതിനുമുമ്പ് മത്സ്യക്കുഞ്ഞുങ്ങളെ ചെറിയ വിത്തുകുളങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. അവിടെ സൂക്ഷ്മമായ ശ്രദ്ധയിൻകീഴിലാണ് അവ വളരുന്നതു്. നല്ല ആഹാരം, നല്ല വെള്ളം, ശത്രുക്കളിൽനിന്നു രക്ഷ ഇവയെല്ലാം അവക്കു ലഭിക്കുന്നു. വളർത്തുമത്സ്യങ്ങളുടെ വിത്ത് തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതു് അവിടെ വച്ചാണ്.

ഒരിഞ്ചു വലിപ്പമായ മീൻകുഞ്ഞുങ്ങളിൽനിന്ന് വളത്താനുള്ളവയെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് കുറച്ചുകൂടി വലിയ കുളങ്ങളിലേക്കു മാററുന്നു. ഈ വളർത്തൽ കുളങ്ങളിൽ വച്ച് അവ വിരലോളം വലുതാവുന്നു. ഈ ചെറുമീനുകളെയാണ് കൃഷിനിലങ്ങളിലേക്ക് വിടുന്നതു്. അവിടെ അവ പിടിച്ചെടുക്കാൻ പാകമാകുംവരെ വളരുന്നു.

ഒരു വെടിക്ക് രണ്ടു പക്ഷി

കുളങ്ങൾ, നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, ചതുപ്പുനിലങ്ങൾ, കായലുകൾ എന്നിങ്ങനെ എല്ലാവിധ ജലനിക്ഷേപങ്ങളും മത്സ്യക്കൃഷിനിലങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കാം. അടിത്തട്ടിലെ മണ്ണ് ജലാഗമന ബഹിർഗമനമാർഗ്ഗങ്ങൾ, വിത്തുനിലങ്ങളുടെ സാമീപ്യം മുതലായവയാണ് മത്സ്യക്കൃഷിനിലങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ മനസ്സിൽ കണ്ടിരിക്കേണ്ട ഘടകങ്ങൾ. സസ്യപ്ലവങ്ങളും ജന്തുപ്ലവങ്ങളുമാണ വളർത്തുമത്സ്യങ്ങളുടെ മുഖ്യാഹാരം. സൂപ്പർഫോസ്ഫേററ്, നൈട്രേററു തുടങ്ങിയ രാസവളങ്ങൾ സസ്യപ്ലവങ്ങളുടെ ഉല്പാദനവും തദ്വാര ജന്തുപ്ലവങ്ങളുടെ ഉല്പാദനവും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. കൂടിയ ആഹാരോല്പാദനം കൂടുതൽ വിളവു നല്കും. പിണ്ണാക്ക്, പഞ്ഞിക്കുരു, തവിട്, ധാന്യപ്പൊടികൾ മുതലായവയും വളർത്തുമത്സ്യങ്ങൾക്ക് ആഹാരമായി കൊടുക്കാം. കേടുവന്ന പച്ചക്കറികൾ, പഴങ്ങൾ മുതലായവ ചിലതരം മത്സ്യങ്ങൾക്കു പഥ്യമാണ്. ഇത്തരം പദാർത്ഥങ്ങൾ മത്സ്യക്കൃഷിനിലങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കുക ആഹാരോല്പാദനം നടത്തുന്നതിനു പുറമെ ശുചീകരണപ്രവർത്തനത്തെയും സഹായിക്കും. ചിലതരം മത്സ്യങ്ങൾ (ഉദാഹരണം: റീബ) സസ്യപ്ലവങ്ങൾ പെരുകുന്നതുമൂലമുണ്ടാകുന്ന ജലദൂഷണം ശമിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ തിന്നൊടുക്കിയിട്ടാണ് അവ വെള്ളം ശുദ്ധമാക്കുന്നതു്. ഒരുതരം കാലിരോഗത്തിൻെറ വാഹകരാണ് കുളങ്ങളിലെ ഒച്ചുകൾ. കാക്കമീനും കോഴിമീനും ഇത്തരം ഒച്ചുകളെ ആഹരിക്കുന്നതുമൂലം കാലിരോഗങ്ങളുടെ സംക്രമണം തടയുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. വളർത്തുമത്സ്യങ്ങൾ കൊതുകു വർദ്ധന തടയുകയും ചെയ്യും.

മത്സ്യക്കൃഷി മറുനാടുകളിൽ

ശുദ്ധജലത്തിലുള്ള മൽസ്യക്കൃഷി ഇന്നു് ലോകത്തെവിടെയും നടത്തിവരുന്നുണ്ട്. ശുദ്ധജലത്തിലെ മത്സ്യക്കൃഷിയുടെ തത്വങ്ങൾ തന്നെ സമുദ്രജലത്തിലും ഉപയോഗപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ഫ്രാൻസും ഇററലിയുമാണ് കടൽമൽസ്യക്കൃഷിയുമായി ആദ്യം മുന്നോട്ടുവന്നതു്. ഇററലിയുടെ കിഴക്കേതീരം കടൽമൽസ്യക്കൃഷിക്കു് പ്രസിദ്ധമാണ് ഇന്നും. ഫ്രാൻസിലെ 'ആർക്കഷൻ'നിലങ്ങൾ പാമ്പുമീനിൻെറയും കണമ്പിൻെറയും സുപ്രസിദ്ധങ്ങളായ വിളനിലങ്ങളാണ്.

കിഴക്കൻ രാജ്യങ്ങളിൽ ഇന്തോനേഷ്യ, ഫിലിപ്പൈൻസ്, ജപ്പാൻ എന്നിവിടങ്ങളിൽ കടൽമൽസ്യക്കൃഷി വ്യാപകമായിത്തന്നെ നടത്തിവരുന്നുണ്ട്. ഇന്തോനേഷ്യയിൽ രണ്ടുലക്ഷം ഏക്കർ മൽസ്യക്കൃഷി നിലങ്ങളുണ്ട്. അവിടത്തെ ആയിരക്കണക്കിനു ജനങ്ങളുടെ ജീവിതമാർഗ്ഗമാണ് ഇതു്. ഫിലിപ്പൈൻസിൽ ഒന്നേമുക്കാൽലക്ഷംഏക്കർ മത്സ്യക്കൃഷിനിലത്തിൽനിന്നു് 245 ലക്ഷം കിലോഗ്രാം വിളവു കിട്ടുന്നുണ്ട്.

മുകളിൽപ്പറഞ്ഞ രാജ്യങ്ങളിലൊക്കെ അവിടത്തെ ജനതയുടെ പരമ്പരാഗതമായ തൊഴിലുകളിലൊന്നാണ് മൽസ്യക്കൃഷി. ഇന്തോനേഷ്യയിലെ സുപ്രസിദ്ധമായ മൽസ്യക്കൃഷി നിലങ്ങളാണ് 'താംബക്ക'കൾ. താംബക്കുകളിലെ കൃഷിസമ്പ്രദായം ഹിന്ദു സംസ്കാരത്തിന്റെ സംഭാവനയാണെന്നാണ് പറയപ്പെടുന്നത്.

ഇന്ത്യയിലെ മത്സ്യക്കൃഷി

എന്നാൽ ഇന്ത്യയിലെ മത്സ്യക്കൃഷിയുടെ ചിത്രം അത്ര സന്തോഷപ്രദമൊന്നമല്ല. ശുദ്ധജല മത്സ്യങ്ങൾ പോലും വ്യാപകമായി കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല ഇവിടെ. ബംഗാൾ, ആസ്സാം, ഒറീസ്സ എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് മത്സ്യക്കൃഷി ഏതാണ്ടു മുറക്കു നടന്നുവരുന്നത്. ഇന്ത്യയുടെ മത്സ്യോല്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ അവശ്യം വേണ്ടത് മത്സ്യക്കൃഷി രാജ്യമൊട്ടാകെ വ്യാപിപ്പിക്കുകയാണ്. അനേകലക്ഷം ഏക്കർ സ്ഥലമുണ്ട് ഇന്ത്യയിൽ മത്സ്യക്കൃഷിക്കുപയുക്തമായിട്ട്. ഇന്ത്യയിൽ 12 ലക്ഷത്തിലേറെ ഹെക്ടാർ ശുദ്ധജലനിക്ഷേപങ്ങളും 4 ലക്ഷത്തോളം ഹെക്ടാർ ചതുപ്പനിലങ്ങളും കായലുകളും ഉണ്ടെന്നാണ് കണക്ക്. ഇവയിൽ നാം മത്സ്യവളർത്തലിനുപയോഗിക്കുന്നത് യഥാക്രമം 27 ശതമാനവും ഒരു ശതമാനവും മാത്രമത്രേ. ശ്രദ്ധാപൂർവ്വമായ മൽസ്യക്കൃഷിമൂലം ഇവയെല്ലാം മുറക്കു വിളവു നൽകുന്ന മൽസ്യക്കൃഷിനിലങ്ങളായി മാററിത്തീർക്കാം.

ഒരേക്കർ മൽസ്യക്കൃഷി നിലത്തിൽ നിന്ന് കൃത്രിമാഹാരം കൊടുക്കാതെ തന്നെ ആണ്ടിൽ ആയിരം റാത്തൽ മീൻ ലഭിക്കും. ശാസ്ത്രീയാടിസ്ഥാനത്തിൽ കൃഷിചെയ്യാത്ത ഒരേക്കർ ജലനിക്ഷേപത്തിൽ നിന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കാവുന്ന പരമാവധി മൽസ്യോല്പാദനം ആണ്ടിൽ ഇരുനൂറു റാത്തൽ മാത്രമാണെന്നറിയുമ്പോൾ മൽസ്യക്കൃഷിയുടെ ഉല്പാദനക്ഷമത മനസ്സിലാകുമല്ലോ?

നമ്മുടെ വളർത്തുമത്സ്യങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിൽ കൃഷിക്കുപയോഗിക്കാവുന്നതായി പല ജാതി മൽസ്യങ്ങളുണ്ട്. കട്‌ല ലോക പ്രസിദ്ധമായൊരു ഇന്ത്യൻ വളർത്തുമൽസ്യമാണ്. ഏററവും വേഗം വളരുന്നതാണ് ഇതു് എന്നതാണ് പ്രസിദ്ധിക്കു കാരണം. കട്‌ല, രോഹിതം, മൃഗലം എന്നിവയാണ് ഇന്ത്യയിലെ വളർത്തുമൽസ്യ ത്രിമൂർത്തികൾ. പരൽ, റീബ, ഞൊറിച്ചുണ്ടൻ, കാക്കമീൻ, കോഴിമീൻ, വെള്ളരഞ്ഞൻ, പന്നിവായൻ മുതലായവയും നല്ല വളർത്തു മൽസ്യങ്ങളാണ്. രണ്ടുവർഷത്തെ വളർച്ചക്കുശേഷമാണ് മിക്കതിന്റെയും വിളവെടുപ്പ്. പരൽ കേരളത്തിൽ ധാരാളമുള്ള ഒരു മൽസ്യമാണ്. എട്ടുമാസത്തെ വളർച്ചക്കുശേഷം ഇതിന്റെ വിളവെടുപ്പു നടത്താമെന്നതുകൊണ്ട്, വേനൽക്കാലത്ത് വെള്ളം വററിപ്പോകുന്ന കുളങ്ങളിലും തടാകങ്ങളിലും ഇവയെ കൃഷി ചെയ്യാവുന്നതാണ്. മദ്രാസിൽ പരക്കെയുള്ള ഒരു മൽസ്യമാണ് റീബ. ഒരു

കൊല്ലംകൊണ്ടു് കൊയ്യാം. വെള്ളരഞ്ഞൻ മദ്രാസിലെയും കേരളത്തിലേയും നദികളിൽ ധാരാളമുണ്ടു്. രണ്ടടി വളർച്ചയെത്തിയ വെള്ളരഞ്ഞനു് എട്ടു റാത്തൽ തൂക്കമുണ്ടാവും. വളരെയേറെ പ്രതീക്ഷക്കു വക നല്കുന്ന ഒരു വളർത്തു മൽസ്യമാണു് ഗൗരാമി, ചൈനയാണു് ഇതിന്റെ ജന്മദേശം. സിലോണിൽ നിന്നു് 1365–ലാണു് ഇന്ത്യയിൽ എത്തിക്കപ്പെട്ടതു്. മദ്രാസിലും ബംഗാളിലും ഇപ്പോഴും ധാരാളമുണ്ടു്. വിജയ സാധ്യതയുള്ള ഒരു മൽസ്യമാണു് തിലാപ്പിയ. സിലോണിൽ നിന്നു് 1952–ലാണു് ഇതു് കേരളത്തിൽ കൊണ്ടുവരപ്പെട്ടതു്. 36 സെൻറീമീററിൽ 350 ഗ്രാം തൂങ്ങുന്ന ഈ മൽസ്യം കൃഷിയിൽ വമ്പിച്ച വിജയം കാണിക്കുകയുണ്ടായി—വേഗം വളരും, ശുദ്ധജലത്തിലും കായൽ വെള്ളത്തിലും. കരിമീനും പൂമീനും കണമ്പും, കതിരാനും കടൽ വെള്ളത്തിലും കായലുകളിലും പ്രയാസമില്ലാതെ വളത്താവുന്ന മൽസ്യങ്ങളാണു്.

മൃഗങ്ങളുടെ ഗർഭകാലം

	ദിവസങ്ങൾ
കഴുത	— 365
അമേരിക്കൻ കരടി	— 215
ഒട്ടകം	— 406
പശു	— 280
പട്ടി	— 63
ജിറാഫ്	— 425
കുതിര	— 337
ഡിംഗം	— 108
പന്നി	— 114
എലി	— 22
കടുവ	— 109
കുറുക്കൻ	— 56

	ദിവസങ്ങൾ
യൂറോപ്യൻ കരടി	— 50
എരുമ	— 310
പൂച്ച	— 56
ചിംബൻസി	— 237
ആന	— 645
ഗിനിപിഗ്	— 68
കംഗാരു	— 40
ചുണ്ടെലി	— 19
മുയൽ	— 31
ചെമ്മരിയാട്ടു്	— 150
തിമിംഗലം	— 365

കണക്കുകളും ചോദ്യങ്ങളും

ഈ കണക്കുകൾ ചെയ്യാൻ ഒരു പെൻസിലും കടലാസ്സും ക്ഷീണിക്കാത്ത ഒരു തലയും മാത്രം മതി.

1. * ഒരു സംഖ്യ വിചാരിക്കുക
   * അതിനെ ഇരട്ടിയാക്കുക
   * 10 കൂട്ടുക
   * 2 കൊണ്ടു ഹരിക്കുക. അതിൽ നിന്നു—
   * ആദ്യം വിചാരിച്ച സംഖ്യ കുറയ്ക്കുക.

   ഉത്തരം : 5 ആയിരിക്കും.

   അതിൻെറ സൂത്രം $\frac{2x+10}{2} - x = 5$

2. * ഒരു സംഖ്യ വിചാരിക്കുക
   * 4 കൊണ്ടു ഗുണിക്കുക.
   * 18 കൂട്ടുക.
   * 2 കൊണ്ടു ഹരിക്കുക.
   * 7 കുറക്കുക.
   * 8 കൊണ്ടു് ഗുണിക്കുക.
   * 6 കൊണ്ടു് ഹരിക്കുക. അതിൽ നിന്നു്—
   * ആദ്യം വിചാരിച്ച സംഖ്യ കുറയ്ക്കുക.

   ഉത്തരം : 1 ആവും.

   അതിൻെറ സൂത്രം: $\frac{3\left(\frac{4x+18}{2} - 7\right)}{6} - x = 1$

ചോദ്യങ്ങൾ

3. രണ്ടു 7 ഉപയോഗിച്ച് 0 ഉണ്ടാക്കാമൊ?
4. മൂന്നു 6 ഉപയോഗിച്ച് 30 ഉണ്ടാക്കാമൊ ?
5. നാലു 3 കൊണ്ടു 1 ഉണ്ടാക്കാമൊ ?
6. നാലു 4 കൊണ്ടു 8 ഉണ്ടാക്കാമൊ ?
7. മൂന്നു 8 കൊണ്ടു 9 ഉണ്ടാക്കാമൊ ?
8. നാലു 9 കൊണ്ടു 720 എഴുതാമൊ?
9. നാലു 1 കൊണ്ടു് $\frac{1}{3}$ എഴുതാമൊ?
10. നാലു 10 കൊണ്ടു് 3 എഴുതാമൊ?

ഉത്തരങ്ങൾ

(3) $7-7$

(4) $(6\times6)-6$

(5) $3 - \frac{3+3}{3}$

(6) $4 + \frac{4\times4}{4}$

(7) $\frac{8}{8} + 8$

(8) $(9\times9\times9)-9$

(9) $\frac{1}{1\div1\div1}$

(10) $\frac{10\div10\div10}{10}$

പുസ്തകങ്ങളും

ഗ്രന്ഥകാരന്മാരും

താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഇടത്തുവശത്തു പുസ്തകങ്ങളുടെ പേരും വലത്തു വശത്തു ഗ്രന്ഥകാരന്മാരുടെ പേരും ക്രമം തെററി കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. ചേരും പടി ചേർക്കുക:

1. അമരകോശം	ആർ. എൽ. സ്റ്റീവൻസൻ
2. ഫോർസൈററ് സാഗ	ജോൺ മിൽടൻ
3. ഇൻവിസിബിൾ മാൻ	പ്രേംചന്ദ്
4. മേജർ ബാർബാര–	ജോൺഗാൽസ്‌വർതി
5. മേഘദൂതം	മൈഥിലിശരൺ ഗുപ്ത
6. ത്യാഗപത്രം	ഗീഥെ
7. ഉത്തരരാമചരിതം	കാളിദാസൻ
8. വിലഹിം മീസ്റ്റർ–	എഛ്. ജി. വെൽസ്
9. കോമസ്	എഡിങ്ടൻ
10. വൺ വേൾഡ്	ഭവഭൂതി
11. മിസ്റ്റീരിയസ് യൂനിവർസ്	ജെയിംസ് ജീൻസ്
12. എക്സ്പാൻഡിങ് യൂനിവർസ്	വെൻഡൽ വിൽകീ
13. രാജതരംഗിണി	കൽഹണൻ
14. കിഡ്നാപ്പ്ഡ്	ജി. ബി. ഷാ
15. സാകേത്	അമരസിംഹൻ

Regd. No. K. 502 SASTHRAKERALAM MARCH 1970
Price. 50 Ps.



ഗവേഷണം
പുരോഗതിയുടെ ജീവരക്തം

ഇന്നാട്ടിലെ വ്യവസായരംഗത്തു് ഗവേഷണത്തിനു് അതർഹിക്കുന്ന പ്രാധാന്യം നൽകിക്കാണുന്നില്ല. ഗവേഷണ-വികസനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ മഹത്തായ സാദ്ധ്യതകൾ നേരത്തെതന്നെ കണക്കിലെടുത്ത ചുരുക്കം ചില വ്യവസായസംരംഭങ്ങളിൽ ഒന്നാണു് ഫാക്ട്.

ഏതാനും വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പു് ചുരുങ്ങിയതോതിൽ ആരംഭിച്ച ഫാക്ടിന്റെ ഗവേഷണവിഭാഗത്തിനു് എടുത്തുപറയത്തക്ക പലതും നേടാൻകഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്.

ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡിന്റെ നിർമ്മാണസമയത്തു് പ്രക്രിയയാൽ ഉപയോഗശൂന്യമായി തള്ളിക്കളഞ്ഞിരുന്ന ജിപ്സത്തിൽനിന്നു് അമോണിയംസൽഫേററ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിൽ ഫാക്ട് കണ്ടുപിടിച്ച പുതിയ രീതിക്കു് സാർവത്രികമായ അംഗീകാരം ലഭിക്കുകയുണ്ടായി. ആദ്യത്തെ ഐ. സി. എം. എ. അവാർഡ് ഫാക്ട് നേടുന്നതിനു് ഈ കണ്ടുപിടുത്തം ഇടയാക്കി. ഇന്നു് സോഡിയം ഫ്ളൂറൈഡ്, കാത്സിയം സിലിക്കേററ്, ക്രയോലൈററ് തുടങ്ങിയ രാസവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണത്തിന്നു് ഫാക്ടിനു് സ്വന്തം പ്രക്രിയകളുണ്ടു്. വ്യവസായരംഗത്തു് ഗവേഷണത്തിലൂടെ സ്വാശ്രയത്വംനേടിയെടുക്കുകയെന്നതാണു് ഫാക്ടിന്റെലക്ഷ്യം.

THE FERTILISERS AND CHEMICALS TRAVANCORE LIMITED

UDYOGAMANDAL KERALA

FEDO
FACT